Ausgewählte Stücke aus den Klassikern der Geographie: ...

Ausgewählte Stücke

aus den

Klassikern der Geographie

für den Gebrauch an Hochschulen

zusammengestellt

von

O. Krümmel.

Zweite Reihe:

aus A. v. HUMBOLDT, CARL RITTER, OSCAR PESCHEL, CHARLES DARWIN und FERDINAND von RICHTHOFEN.

Mit 9 Abbildungen im Text.

Kiel und Leipzig
Verlag von Lipsius & Tischer
1904.

Vorwort.

Die erste Reihe von ausgewählten Stücken aus den Klassikern der Geographie hat, wie ich den mir vorliegenden zahlreichen, sehr freundlichen Zuschriften älterer und jüngerer Kollegen an den Universitäten deutscher Zunge entnehme, einhelligen Beifall gefunden: alle billigten Ziel und Zweck des Unternehmens, und einzelne bekannten, daß sie sich gelegentlich schon selbst mit ähnlichen Plänen getragen hätten. Diese erfreuliche Aufnahme und die günstigen Erfahrungen, die ich selbst im geographischen Kolloquium des laufenden Wintersemesters mit der Besprechung Ritterscher und Humboldtscher Stücke zu machen Gelegenheit habe, lassen mich zuversichtlich hoffen, daß auch diese zweite Reihe den Lehrern wie den Studierenden der Geographie nicht minder willkommen sein und nützlich wirken werde.

Die neue Reihe läßt wiederum Alexander von Humboldt den Vortritt. In den ersten beiden Stücken lernen wir ihn als Begründer einer wissenschaftlichen Ozeanographie kennen. Der Text der ersten Abhandlung ist wörtlich nach der Oktavausgabe der *Relation historique* wiedergegeben, abgesehen von der veralteten französischen Rechtschreibung. Die zweite Abhandlung über den Perustrom ist ursprünglich in einem Manuskripte über die Meeresströmungen im allgemeinen enthalten, das Humboldt dem ihm befreundeten Dr. Heinrich Berghaus überlassen und dieser bruchstückweise in seiner „Allgemeinen Länder- und Völkerkunde“ zum Abdruck gebracht hat. Leider hat sich Berghaus nicht darauf beschränkt, die Humboldtsche Orthographie und Interpunktion nach seinem Geschmack umzugestalten, sondern er hat auch den Text selbst durch Einfügungen und Auslassungen verändert, sodaß mir nichts übrig blieb, als aus dem Berghausschen Werke den größeren, unverändert gelassenen Teil hier abzudrucken; es widerstrebte mir, aus den bei Berghaus

sonst noch erkennbaren Bruchstücken einen angeblichen Humboldtschen Text zusammenzuflicken. Das Auffälligste an der Rechtschreibung nebst einzelnen Druckfehlern habe ich beseitigt (u. a. *Inga* statt Inka; Punta *Tarinna* für P. Pariña). — Die dritte, bevölkerungsstatistische Abhandlung wird, wie ich meine, den angehenden Geographen eine Seite des großen Begründers der modernen Staatenkunde enthüllen, die sonst weniger bekannt sein dürfte. Einzelne Kunstgriffe in der Anordnung und Deutung der Volksdichtezahlen sind noch heutigentags der Nachahmung würdig.

Carl Ritters berühmter Aufsatz wurde genau nach dem Wortlaute der „Gesammelten Abhandlungen" wiedergegeben. Merkwürdigerweise zeigt dieser gegenüber dem nur kurze Zeit vorher veröffentlichten Urtext in den Abhandlungen der Kgl. Akademie der Wissenschaften eine große Zahl von stilistischen Abweichungen [1]).

Von Oscar Peschel sind drei Stücke aufgenommen. Der Essai aus dem Ausland 1867, Nr. 29, ist bereits im ersten Bande der von Löwenberg 1877 herausgegebenen „Abhandlungen" enthalten und zwar in einem genauen Abdruck (der Druckfehler Mittel*alter* für Mittelmeer, S. 95, Z. 16/17 und ein störendes Komma hinter Ritters auf derselben Seite Z. 10 sind die einzigen Versehen); eine Veränderung des *von* im Urtext zu vor, S. 79, Z. 13, ist nach Löwenbergs Vorgange auch in unserm Druck angenommen. — Für den Abschnitt aus der Völkerkunde

---

[1]) Ich gebe nachstehend ein Verzeichnis, wobei die spätere Lesart, die auch unsere ist, gesperrt, die des akademischen Druckes *kursiv* gesetzt ist. Seite 49, Zeile 23: uns—*dieselbe;* Seite 53, Zeile 11/12: steht nach in jener ein überflüssiges *wo;* Seite 54, Zeile 19 noch — *auch;* Seite 57, Zeile 7: die Kontinente — *diese* K.; Seite 59, Zeile 8: emporzuschwellen — *zu gestalten;* Seite 61, Zeile 16: trianguläre Halbe — triangu*lären* Hal*ben;* Seite 65, Zeile 5: Völkerverbindungen — Völker*bindungen;* Seite 66, Zeile 25: sollte — *müßte;* Seite 66, Zeile 33/34: wird für alle Nachwelt jedoch hinsichtlich aller Hauptbegebenheiten — wird *jedoch für alle* Hauptbegebenheiten; Seite 72, Zeile 21: fehlt syrischen; Seite 74, Zeile 19: innerhalb — inner*lich*; Seite 75, Zeile 4: wegen — *doch wegen;* Seite 76, Zeile 6: jedoch — *denn;* Seite 77, Zeile 6/7 v. u.: einer begabtesten Planetenstelle — *einer* Planetenstelle; Seite 78, Zeile 14: nämlich — *und;* Seile 79, Zeile 16: keine Befriedigung — *übersichtlich keine* B.; Seite 79, Zeile 18: ihrer — *seiner*.

ist der Text der von Peschel noch selbst besorgten zweiten Auflage, nach welchem auch die neueste siebente (1897) reproduziert wurde, zugrundegelegt; er zeigt gegen die ersten Auflage einige stilistische Abweichungen ohne erhebliche Bedeutung; nach Kirchhoffs Vorgang habe ich auf S. 106, Z. 14 eine grammatische Unebenheit beseitigt, indem ich *an* durch von ersetzte. — Für das dritte Peschelsche Stück, aus dem Zeitalter der Entdeckungen, hat die zweite Auflage vom Jahre 1877 als Unterlage gedient; sie ist mit der Originalauflage vom Jahre 1858 dem Inhalte nach identisch. Die photographisch verkleinerte Wiedergabe der von Peschel rekonstruierten, berühmten Weltkarte des Toscanelli auf S. 126 (aus dem Ausland von 1867, Nr. 1, S. 5) wird wesentlich zur Erläuterung des Textes beitragen.

Charles Darwins Abhandlung ist genau nach dem Originaltexte vom Jahre 1842 wiedergegeben. Aus den in Kupferstich ausgeführten Kartenbeilagen sind die für unsern Zweck erforderlichen Skizzen verschiedener Atollbildungen in Zinkhochdruck dem Texte eingefügt. Die zweite noch von Darwin selbst im Jahre 1874 herausgegebene Auflage enthält im wesentlichen denselben Text, nur mit einigen Umstellungen, hier und da (S. 146, 153, 158) auch Änderungen und Zusätzen. Ich entnehme das einem Vergleich mit der von Victor Carus veranstalteten deutschen Übersetzung (Stuttgart 1876), da mir weder das Original dieser zweiten, noch das einer dritten von Prof. T. G. Bonney besorgten Auflage zugänglich ist. Zwei mir vorliegende, neuerdings von Prof. John W. Judd (bei Ward, Lock & Co. in London) und von Dr. Joseph W. Williams (in der Scott Library Nr. 64) herausgegebene Neudrucke bringen ebenso, wie wir, den genauen Wortlaut der ersten Auflage, also derjenigen, welche einst epochemachend in die Lehre von der Entstehung der Koralleninseln eingegriffen hat.

Meinem hochverehrten Herrn Kollegen F. Freih. v. Richthofen bin ich zu besonderem Danke verpflichtet für die mir gütigst erteilte Erlaubnis, drei der bedeutsamsten Exkurse aus seinem Monumentalwerk über China in diese Sammlung aufzunehmen. Um das vorliegende Bändchen nicht zu sehr anschwellen zu lassen, habe ich hier nur die kurze Abhandlung über die Einteilung der Erdräume nach ihrer äußeren Bekleidung

reproduziert, während die Darstellung der Lößlandschaften und der Abrasion dem dritten Bändchen vorbehalten bleibt.

Diese dritte Reihe soll in Jahresfrist erscheinen; sie wird außer den erwähnten Stücken aus F. v. Richthofen voraussichtlich auch solche aus Charles Lyell, Eduard Suess, August Grisebach und J. G. Kohl enthalten. —

Bei der Drucklegung des vorliegenden Bändchens stand mir abermals Herr Privatdozent Dr. M. Eckert durch Mitlesen einer Korrektur freundlich zur Seite, wofür ihm auch an dieser Stelle gedankt sei.

Kiel, Januar 1904.

O. Krümmel.

Inhalt der zweiten Reihe.

Berichtigungen zur ersten Reihe.

Seite 20, Anm. 1: Der Satz *Nach Polybius — Scymnus p. 93* gehört an den Schluß der vorhergehenden Anmerkung, wo er auch in allen bisherigen Drucken fehlt. — Seite 115, Zeile 12 v. u.: Rentier statt *Renn*tier. — Seite 144, Zeile 2: Sehr häufig statt *So* häufig.

---

1. Alexandre de Humboldt:

Le Courant équinoxial et le Gulf-stream.

(Voyage aux Régions Équinoxiales du Nouveau Continent, Relation historique, tome I, Paris 1816, p. 121—154.)

Le 9 juin (1799), nous trouvant par les 39° 50′ de latitude et les 16° 10′ de longitude à l'ouest du méridien de l'Observatoire de Paris, nous commençâmes à sentir l'effet du grand courant qui, des îles Açores, se dirige sur le détroit de Gibraltar et sur les îles Canaries. En comparant le point déduit de la marche de la montre marine de Louis Berthoud à celui de l'estime des pilotes, j'étais en état de découvrir les plus petits changements dans la direction et la vitesse des courants. Depuis les 37° jusqu'aux 30° de latitude, le vaisseau fut porté quelquefois, en vingt-quatre heures, de 18 à 26 milles à l'est. La direction du courant était d'abord E ½ SE; mais plus près du détroit, elle devient directement Est. Le capitaine Mackintosh, et l'un des navigateurs les plus instruits de notre temps, Sir Erasmus Gower, ont observé les modifications qu'éprouve ce mouvement des eaux dans les différentes saisons de l'année. Beaucoup de pilotes qui fréquentent les îles Canaries, se sont vus sur les côtes de Lancerotte, quand ils s'attendaient à faire leur atterrage sur l'île de Ténériffe. M. de Bougainville [1]), dans son trajet du cap Finistère aux îles Canaries, se trouva, à la vue de l'île de Fer, de 4° plus à l'est que son estime ne le lui indiquait.

On attribue vulgairement le courant qui se fait sentir entre les îles Açores, le côtes méridionales du Portugal et les îles Canaries, à cette tendance vers l'est, que le détroit de Gibraltar imprime aux eaux de l'Océan Atlantique. M. de Fleurieu, dans les

[1]) *Voyage autour du monde*, Vol. I, p. 10.

notes ajoutées au voyage du capitaine Marchand[1]), observe même que la Méditerranée, perdant par l'évaporation plus d'eau que les fleuves ne peuvent en verser, cause un mouvement dans l'Océan voisin, et que l'influence du détroit se fait sentir au large dans un éloignement de six cents lieues. Sans déroger aux sentiments d'estime que je conserve pour un navigateur dont les ouvrages justement célèbres m'ont fourni beaucoup d'instruction, il me sera permis de considérer cet objet important sous un point de vue beaucoup plus général.

Quant on envisage d'un coup d'œil l'Atlantique, ou cette vallée profonde qui sépare les côtes occidentales de l'Europe et de l'Afrique des côtes orientales du nouveau continent, on distingue une direction opposée dans le mouvement des eaux. Entre les tropiques, surtout depuis les côtes du Sénégal jusqu'à la mer des Antilles, le courant général, et le plus anciennement connu des marins, porte constamment d'orient en occident. On le désigne sous le nom de *courant équinoxial.* Sa rapidité moyenne, correspondant à différentes latitudes, est à peu près la même dans l'Atlantique et dans la mer du Sud. On peut l'évaluer à 9 ou 10 milles en vingt-quatre heures, par conséquent à 0,59 ou à 0,65 pieds par seconde[2]). Dans ces parages, les eaux courent vers l'ouest avec une vîtesse égale au quart de celle de la plupart des grandes rivières de l'Europe. Le mouvement de l'Océan, opposé à celui de la rotation du globe, n'est vraisemblablement lié à ce dernier phénomène qu'autant que la rotation change en vents alizés les vents polaires qui, dans les basses régions de l'atmosphère, ramènent l'air froid des hautes latitudes vers l'équateur[3]). C'est à l'impulsion générale que ces vents alizés donnent à la surface des mers qu'on doit attribuer le courant équinoxial, dont

---

[1]) Vol. II, p. 9 et 229.

[2]) En réunissant les observations que j'ai eu occasion de faire dans les deux hémisphères avec celles qui sont rapportées dans les Voyages de Cook, Lapérouse, d'Entrecasteaux, Vancouver, Macartnay, Krusenstern et Marchand, je trouve que la vîtesse du courant général des tropiques varie de 5 à 18 milles en vingt-quatre heures, ou de 0,3 à 1,2 pieds par seconde.

[3]) *Halley on the cause of the general trade winds,* dans les *Phil. Trans. for the year* 1735, p. 58. Dalton, *Meteorological Exp. and Essays,* 1793, p. 89. La Place, *Exposition du système du monde,* p. 277. Les limites des vents alizés ont été déterminées pour la première fois par Dampierre, en 1666.

les variations locales de l'atmosphère ne modifient pas sensiblement la force et la rapidité.

Dans le canal que l'Atlantique a creusé entre la Guyane et la Guinée, sur le méridien de 20 ou 23 degrés, depuis les 8 ou 9 jusqu'aux 2 ou 3 degrés de latitude boréale, où les vents alizés sont souvent interrompus par des vents qui soufflent du sud et du sud-sud-ouest, le courant équinoxial est moins constant dans sa direction. Vers les côtes d'Afrique, les vaisseaux se trouvent entraînés au sud-est; tandis que, vers la baie de tous les Saints et vers le cap Saint-Augustin, dont les atterrages sont redoutés par les navigateurs qui se dirigent sur l'embouchure du Rio de la Plata, le mouvement général des eaux est masqué par un courant particulier. Les effets de ce dernier courant s'étendent depuis le cap Saint-Roch jusqu'à l'île de la Trinité: il porte dans le nord-ouest avec une vîtesse moyenne d'un pied à un pied et demi par seconde.

Le courant équinoxial se fait sentir, quoique faiblement, même au-delà du tropique du Cancer, par les 26 et 28 degrés de latitude. Dans le vaste bassin de l'Océan Atlantique, à six ou sept cents lieues des côtes d'Afrique, les vaisseaux d'Europe, destinés aux îles Antilles, trouvent leur marche accélérée avant qu'ils parviennent à la zone torride. Plus au nord, sous les 28 et 35 degrés, entre les parallèles de Ténériffe et de Ceuta, par les 46 et 48 degrés de longitude, on ne remarque aucun mouvement constant: car une zone de 140 lieues de largeur sépare le courant équinoxial, dont la tendance est vers l'occident, de cette grande masse d'eau qui se dirige vers l'orient, et se distingue par sa température singulièrement élevée. C'est sur celle masse d'eau, connue sous le nom de *Gulf-stream*[1]), que les belles observations de Franklin et de Sir Charles Blagden ont appelé l'attention des physiciens, dès l'année 1776. Comme sa direction est devenue récemment un objet important de recherches parmi les navigateurs américains et anglais, nous devons remonter plus haut pour embrasser ce phénomène dans sa généralité.

Le courant équinoxial pousse les eaux de l'Océan Atlantique vers les côtes habitées par les Indiens Mosquitos et vers

[1]) Sir Francis Drake remarqua déjà ce mouvement extraordinaire des eaux, mais il ne connaissait pas leur température élevée.

celles de Honduras. Le nouveau continent, prolongé du sud au nord, s'oppose comme une digue à ce courant. Les eaux se portent d'abord au nord-ouest; et, passant dans le golfe du Mexique, par le détroit que forment le cap Catoche et le cap Saint-Antoine, elles suivent les sinuosités de la côte mexicaine, depuis la Vera-Cruz jusqu'à l'embouchure du Rio del Norte, et de là aux bouches du Mississipi et aux bas-fonds situés à l'ouest de l'extrémité australe de la Floride. Après ce grand tournoiement à l'ouest, au nord, à l'est et au sud, le courant se porte de nouveau au nord, en se jetant avec impétuosité dans le canal de Bahama. J'y ai observé, au mois de mai 1804, sous les 26 et 27 degrés de latitude, une célérité de 80 milles en vingt-quatre heures, ou de 5 pieds par seconde, quoiqu'à cette époque le vent du nord soufflât avec une force extraordinaire. Au débouquement du canal de Bahama, sous le parallèle du cap Cañaveral, le *Gulf-stream, ou courant de la Floride*, se dirige au nord-est. Sa vîtesse ressemble à celle d'un torrent: elle y est quelquefois de cinq milles par heure. Le pilote peut juger, avec quelque certitude, de l'erreur de son point d'estime et de la proximité de son atterrage sur New-York, sur Philadelphie ou sur Charlestown [1]), dès qu'il atteint le bord du courant: car la température élevée des eaux, leur forte salure, leur couleur bleu-indigo, et les traînées de varech qui en couvrent la surface, de même que la chaleur de l'atmosphère environnante, très sensible en hiver, font reconnaître le *Gulf-stream*. Sa vîtesse diminue vers le nord en même temps que sa largeur augmente et que les eaux se refroidissent. Entre Cayo Biscaino et le banc de Bahama [2]), cette largeur n'est que de 15 lieues,

[1]) Le courant de la Floride s'éloigne de plus en plus des côtes des États-Unis, à mesure qu'il avance vers le nord. Sa position étant assez exactement indiquée sur les nouvelles cartes marines, le navigateur trouve la longitude du vaisseau avec la précision d'un demi-degré, lorsque, sur le bord du courant où commence le *Eddy* ou *Contre-Courant*, il obtient une bonne observation de latitude. Cette méthode est pratiquée par un grand nombre de capitaines de bâtiments marchands qui font le trajet d'Europe à Amérique septentrionale.

[2]) *Journal of Andrew Ellicott, Commissioner of the United States for determining the boundary on the Ohio and Mississipi*, 1803, p. 260. *Hydraulic and naut. obser. on the Atlantic Ocean, by Gov. Pownall.* (Lond. 1787).

tandis que sous les 28 degrés et demi de latitude elle est déjà de 17, et, sur le parallèle de Charlestown, vis-à-vis du cap Henlopen, de 40 à 50 lieues. La rapidité du courant atteint trois à cinq milles par heure là où la rivière est le plus étroite: elle n'est plus que d'un mille en avancement vers le nord. Les eaux du golfe mexicain, entraînées avec force au nord-est, conservent à tel point leur haute température, que, sous les 40 et 41 degrés de latitude, je les ai encore trouvées de 22°,5 (18° R.), quand, hors du courant, la chaleur de l'Océan, à sa surface, était à peine de 17°,5 (14° R.). Sur le parallèle de New-York et d'Oporto, la température du *Gulf-stream* égale par conséquent celle que les mers des tropiques nous offrent par les 18 degrés de latitude, c'est-à-dire sur le parallèle de Porto-Rico et des îles du cap Vert

A l'est du port de Boston, et sur le méridien de Halifax, sous les 41° 25′ de latitude et les 67 degrés de longitude, le courant atteint près de 80 lieues marines de largeur. C'est là qu'il se dirige tout d'un coup à l'est, de manière que son bord occidental, en se recourbant, devient la limite boréale des eaux courantes, et qu'il rase l'extrémité du grand banc de Terre-Neuve, que M. de Volney appelle très ingénieusement la barre de l'embouchure de cet énorme fleuve marin[1]). Les eaux froides de ce banc qui, selon mes expériences, ont une température de 8°,7 à 10° (7° ou 8° R.), offrent un contraste frappant avec les eaux de la zone torride, poussées au nord par le *Gulf-stream*, dont la température est de 21° à 22°,5 (17° à 18° R.). Dans ces parages, le calorique se trouve réparti dans l'Océan d'une manière étrange: les eaux du banc sont de 9°,4 plus froides que la mer voisine, et cette mer est de 3° plus froide que le courant. Ces zones ne peuvent se mettre en équilibre de température, parce que chacune d'elles a une source de chaleur ou une cause de refroidissement qui lui est propre, et dont l'influence est permanente[2]).

---

[1]) *Tableau du climat et du sol des Etats-Unis*, T. I, p. 230. *Romme, Tableau des vents, des marées et des courants*, T. I, p. 223.

[2]) En traitant de la température de l'Océan, il faut distinguer avec soin quatre phénomènes très différents; savoir: 1.° la température de l'eau à sa surface correspondante à diverses latitudes, l'Océan étant considéré en repos; 2.° le décroissement du calorique dans les couches d'eau superposées les unes

Depuis le banc de Terre-Neuve, ou depuis les 52 degrés de longitude jusqu'aux îles Açores, le *Gulf-stream* continue à se porter vers l'est et l'est-sud-est. Les eaux y conservent encore une partie de l'impulsion qu'elles ont reçue près de mille lieues plus loin dans le détroit de la Floride, entre l'île de Cuba et les bas-fonds de la Tortue. Cette distance est le double de la longueur du cours de la rivière des Amazones, depuis Jaën ou le détroit de Manseriche au Grand-Parà. Sur le méridien des îles de Corvo et de Flores, les plus occidentales du groupe des Açores, le courant occupe une étendue de mer de 160 lieues de large. Lorsque, à leur retour de l'Amérique méridionale en Europe, les bâtiments vont reconnaître ces deux îles pour rectifier leur point en longitude, ils ressentent constamment le mouvement des eaux au sud-est. Par les 33 degrés de latitude, le courant équinoxial des tropiques se trouve extrêmement rapproché du *Gulf-stream.* Dans cette partie de l'Océan, on peut entrer dans un seul jour des eaux qui courent vers l'ouest dans celles qui se portent au sud-est ou à l'est-sud-est.

Depuis les îles Açores, le courant de la Floride se dirige vers le détroit de Gibraltar, l'île de Madère et le groupe des îles Canaries. L'ouverture des colonnes d'Hercule a accéléré sans doute le mouvement des eaux vers l'est. Sous ce rapport, on peut dire avec raison que le détroit par lequel la Méditerranée communique avec l'Atlantique fait sentir son effet à une grande distance; mais il est probable aussi que, sans l'existence de ce détroit, les vaisseaux qui font voile à Ténériffe seraient poussés au sud-est par une cause qu'il faut chercher sur les côtes du nouveau monde. Tous les mouvements se propagent dans le vaste bassin des mers comme dans l'Océan aérien. En poursuivant les courants jusqu'à leurs sources les plus éloignées, en réfléchissant sur leur célérité variable, tantôt décroissante comme entre le canal de Bahama et le banc de Terre-Neuve, tantôt renforcée comme dans le voisinage du détroit de Gibraltar et près des îles Canaries, on ne saurait douter que la même cause qui fait tournoyer les eaux dans le golfe du Mexique, ne les agite aussi près de l'île de Madère.

---

aux autres; 3.° l'effet des bas-fonds sur la température de l'Océan; 4.° la température des courants qui font passer, avec une vîtesse acquise, les eaux d'une zone à travers les eaux immobiles d'une autre zone.

C'est au sud de cette île que l'on peut poursuivre le courant dans sa direction au sud-est et au sud-sud-est vers les côtes de l'Afrique, entre le cap Cantin et le cap Bojador. Dans ces parages, un vaisseau resté en calme se trouve engagé sur la côte quand il s'en croit encore très éloigné, d'après l'estime non corrigée. Si le mouvement des eaux était causé par l'ouverture du détroit de Gibraltar, pourquoi au sud de ce détroit ne suivrait-il pas une direction opposée? Au contraire, par les 25 et les 26 degrés de latitude, le courant se dirige d'abord directement au sud et puis au sud-ouest. Le cap Blanc qui, après le cap Vert, est le promontoire le plus saillant, paraît influer sur cette direction, et c'est sur son parallèle que les eaux dont nous avons suivi le cours depuis les côtes d'Honduras jusqu'à celles d'Afrique se mêlent au grand courant des tropiques pour recommencer le tour d'orient en occident. Nous avons observé plus haut que plusieurs centaines de lieues à l'ouest des îles Canaries, le mouvement qui est propre aux eaux équinoxiales se fait déjà sentir dans la zone tempérée dès les 28 et 29 degrés de latitude nord; mais, sur le méridien de l'île de Fer, les vaisseaux avancent au sud jusqu'au tropique du Cancer, avant de se trouver par l'estime à l'est de leur véritable position.

J'ai cru donner quelque intérêt à la Carte de l'Océan Atlantique boréal que j'ai publiée [1]), en y traçant, avec un soin particulier, la direction de ce courant rétrograde qui, semblable à un fleuve dont le lit s'élargit graduellement, parcourt la vaste étendue des mers. Je me flatte que les navigateurs qui ont étudié les Cartes de Jonathan Williams, du gouverneur Pownall, de Heater et de Stricklan [2]), trouveront dans la mienne plusieurs objets dignes de leur attention. Outre les observations que j'ai faites pendant six traversées, savoir: d'Espagne à Cumana, de Cumana

---

[1]) Cette Carte, que j'ai commencé à tracer en 1804, offre, outre la température de l'eau de la mer, des observations sur l'inclinaison de l'aiguille aimantée, les lignes sans déclinaison, intensité de forces magnétiques, les bandes de varech flottant, et d'autres phénomènes qui intéressent la géographie physique.

[2]) *Amer. Trans.*, Vol. II, p. 328; Vol. III, p. 82 et 194; Vol. V, p. 90; et un Mémoire intéressant sur les courants par M. Delamétherie, *Journ. de Phys.*, 1808, T. 67, p. 91.

à la Havane, de l'île de Cuba à Carthagène des Indes, de la Vera-Crux à la Havane, de ce port à Philadelphie, et de Philadelphie aux côtes de France, j'y ai réuni tout ce qu'une curiosité active m'a fait découvrir dans les journaux de route, dont les auteurs ont pu employer des moyens astronomiques pour déterminer l'effet des courants. J'ai indiqué en outre les parages dans lesquels le mouvement des eaux ne se fait pas sentir constamment; car, de même que la limite boréale du courant des tropiques et celle des vents alizés sont variables selon les saisons, le *Gulf-stream* change aussi de place et de direction. Ces changements deviennent très sensibles depuis les 38 degrés de latitude jusqu'au grand banc de Terre-Neuve. On les remarque de même entre les 48 degrés de longitude occidentale de Paris et le méridien des îles Açores. Les vents variables de la zone tempérée, et la fonte des glaces du pôle boréal, d'où reflue, dans les mois de juillet et d'août, une grande quantité d'eau douce vers le sud, peuvent être regardés comme les causes principales qui modifient, dans ces hautes latitudes, la force et la direction du *Gulf-stream*.

Nous venons de voir qu'entre les parallèles de 11 et de 43 degrés, les eaux de l'Océan Atlantique sont entraînées, par les courants, dans un tourbillon perpétuel. En supposant qu'une molécule d'eau revienne à la même place d'où elle est partie, on peut évaluer, d'après nos connaissances actuelles sur la vîtesse des courants, que ce circuit de 3800 lieues n'est achevé que dans l'espace de deux ans et dix mois. Un bateau qui serait censé ne pas recevoir l'impulsion du vent, parviendrait en treize mois des îles Canaries aux côtes de Caracas. Il lui faudrait dix mois pour faire le tour du golf du Mexique, et pour arriver à la sonde de la Tortue, vis-à-vis le port de la Havane; mais quarante à cinquante jours suffiraient pour le porter de l'entrée du détroit de la Floride au banc de Terre-Neuve. Il est difficile de fixer la rapidité du courant rétrograde, depuis ce banc jusqu'aux côtes d'Afrique; en évaluant la vîtesse moyenne des eaux à sept ou huit milles en vingt-quatre heures, on trouve, pour cette dernière distance, dix à onze mois. Tels sont les effets de ce mouvement lent, mais régulier, qui agite les eaux de l'Océan. Celles de la rivière des Amazones mettent à peu près quarante-cinq jours pour parvenir de Tomependa au Grand-Parà.

Peu de temps avant mon arrivée à Ténériffe, la mer avait déposé sur la rade de Sainte-Croix un tronc de *Cedrela odorata* couvert de son écorce. Cet arbre américain végète exclusivement sous les tropiques ou dans les régions qui en sont les plus voisines. Il avait été arraché sans doute, soit à la côte de la Terre-Ferme, soit à celle d'Honduras. La nature du bois et les lichens qui en couvraient l'écorce, prouvaient assez que ce tronc n'avait pas appartenu à ces forêts sousmarines que d'anciennes révolutions du globe ont déposées dans les terrains de transport des régions polaires. Si le Cedrela, au lieu d'avoir été jeté sur la plage à Ténériffe, avait été porté plus au sud, il aurait probablement fait le tour entier de l'Océan Atlantique, en revenant dans son pays natal à la faveur du courant général des tropiques. Cette conjecture est appuyée par un fait plus ancien, rapporté dans l'histoire générale des Canaries de l'abbé Viera. En 1770, un petit bâtiment, chargé de blé et destiné à passer de l'île de Lancerotte à Sainte-Croix de Ténériffe, fut poussé au large dans un moment où pas un homme de l'équipage ne se trouvait à bord. Le mouvement des eaux d'orient en occident le porta en Amérique où il échoua sur le côtes de la Guayra, près de Caracas[1]).

Dans un temps où l'art de la navigation était encore peu avancé, le *Gulf-stream* a fourni au génie de Christophe Colomb des indices certains de l'existence des terres occidentales. Deux cadavres, dont les traits annonçaient une race d'hommes inconnue, furent jetés, vers la fin du quinzième siècle, sur les côtes des îles Açores. Presque à la même époque, le beau-frère de Colomb, Pierre Correa, gouverneur de Porto-Santo, ramassa, sur une plage de cette île, des morceaux de bambou d'une grosseur énorme que les courants et les vents d'ouest y avaient portés[2]). Ces cadavres et ces bambous fixèrent l'attention du navigateur génois: il devina que les uns et les autres venaient d'un continent situé vers l'ouest. Nous savons aujourd'hui que, dans la zone torride, les vents alizés et le courant des tropiques s'opposent à tout mouvement des flots dans le sens de la rotation de la terre. Les productions

[1]) *Viera, Histor. général de la Islas Canarias,* T. II, p. 167.

[2]) *Muñoz, Histor. del nuevo mundo,* Lib. II. § 14, *Fernan Colon, vida del Almirante,* Cap. IX, *Herrera, Dekad. I,* Cap. II.

du nouveau monde ne peuvent parvenir à l'ancien que par des latitudes très élevées et en suivant la direction du courant de la Floride. Souvent des fruits de plusieurs arbres des Antilles sont jetés sur les côtes des îles de Fer et de la Gomere. Avant la découverte de l'Amérique, les Canariens regardaient ces fruits comme provenant de l'île enchantée de Saint-Borondon qui, d'après les rêveries des pilotes et d'après quelques légendes, était placée vers l'ouest dans une partie inconnue de l'Océan, que l'on supposait ensevelie dans des brouillards perpétuels.

En traçant ici le tableau des courants de l'Atlantique, mon but principal a été de prouver que le mouvement des eaux vers le sud-est, depuis le cap Saint-Vincent jusqu'aux îles Canaries, est l'effet du mouvement général qu'éprouve la surface de l'Océan à son extrémité occidentale. Nous n'indiquerons donc que très succinctement le bras du *Gulf-stream* qui, par les 45 et 50 degrés de latitude, près du banc du Bonnet-Flamand, se dirige du sud-ouest au nord-est vers les côtes de l'Europe. Ce courant partiel acquiert beaucoup de force lorsque les vents ont soufflé longtemps du côté de l'ouest. Semblable à celui qui rase les îles de Fer et de Gomere, il dépose, annuellement, sur les côtes occidentales de l'Irlande et de la Norwège, les fruits des arbres qui sont propres à la zone torride de l'Amérique. Sur les plages des îles Hébrides, on recueille des graines de *Mimosa scandens,* de *Dolichos urens,* de *Guilandina bonduc*, et de plusieurs autres plantes de la Jamaïque, de l'île de Cuba et du continent voisin [1]). Le courant y apporte beaucoup de tonneaux de vin de France, bien conservés, restes du chargement des vaisseaux naufragés dans la mer des Antilles [2]). A ces exemples de migrations lointaines des végétaux, se lient d'autres faits propres à frapper l'imagination. Les débris du vaisseau anglais *the Tilbury,* incendié près de l'île de la Jamaïque, ont été trouvés sur les côtes de l'Écosse. Dans ces mêmes parages, on voit de temps en temps arriver plusieurs espèces de tortues qui habitent la mer des Antilles. Lorsque les vents de l'ouest sont de

[1]) *Pennant, Voyage to the Hebrides,* 1772, p. 232. *Gunneri Acta Nidrosiensia,* T. II, p. 410. *Sloane, dans Trans. phil.,* n.º 222, p. 398. *Linné, Amoen. acad.,* Vol. VII, p. 477.

[2]) *Necker,* Coup d'œil sur la nature dans les îles Hébrides, dans la *Bibl. britt.,* Vol. XLII, p. 90.

longue durée, il s'établit dans les hautes latitudes un courant qui porte directement vers l'est-sud-est, depuis les côtes du Grœnland et du Labrador jusqu'au nord de l'Écosse. Wallace rapporte qu'à deux reprises, en 1682 et 1684, des sauvages américains de la race des Eskimaux, poussés au large dans leurs canaux de cuirs, pendant une tempête, et abandonnés à la force des courants, sont arrivés aux îles Orcades [1]). Ce dernier exemple est d'autant plus digne d'attention qu'il prouve en même temps comment, à une époque où l'art nautique était encore dans l'enfance, le mouvement des eaux de l'Océan a pu contribuer à répandre les différentes races d'hommes sur la surface du globe.

Le peu que nous savons jusqu'à ce jour sur la position absolue et la largeur du *Gulf-stream,* de même que sur sa prolongation vers les côtes de l'Europe et de l'Afrique, a été observé accidentellement par un petit nombre de personnes instruites qui ont traversé l'Atlantique en différentes directions. Comme la connaissance des courants est de la plus haute importance pour abréger les navigations, il serait aussi utile pour la pratique du pilotage, qu'intéressant pour la physique, que des vaisseaux, munis d'excellents chronomètres, croisassent tout exprès dans le golfe du Mexique et dans l'Océan septentrional, entre les 30 et 54 degrés de latitude, pour déterminer à quelle distance se trouve le *Gulf-stream* dans différentes saisons et sous l'influence de différents vents au sud des bouches du Mississipi et à l'est des caps Hatteras et Codd. Les mêmes navigateurs pourraient être chargés d'examiner si le grand courant de la Floride rase constamment l'extrémité australe du banc de Terre-Neuve, et sur quel parallèle, entre les 32 et 40 degrés de longitude occidentale, les eaux qui coulent de l'est à l'ouest se trouvent le plus près de celles qui suivent une direction contraire. Ce dernier problème est d'autant plus important à résoudre, que les parages que nous venons d'indiquer sont traversés par la plupart des bâtiments qui retournent en Europe, en venant des îles Antilles, ou du cap de Bonne-Espérance. Outre la direction et la vîtesse des courants, cette expédition pourrait

[1]) *James Wallace (of Kirkwall), account of the Islands of Orkney,* 1700, p. 60. *Fischer,* dans *Pallas, Neue Nordische Beiträge,* B. 3, p. 320. Les Grœnlandais ont été aperçus vivants aux îles Eda et Westram.

servir à faire connaître la température de la mer à sa surface, les lignes sans variation, l'inclinaison de l'aiguille aimantée et l'intensité des forces magnétiques. Des observations de ce genre deviennent extrêmement précieuses, lorsque la position du lieu où elles ont été faites a été déterminée par des moyens astronomiques. Dans les mers les plus fréquentées par les Européens, loin de la vue des terres, un navigateur habile peut encore se livrer à des travaux importants. La découverte d'un groupe d'îles inhabitées offre moins d'intérêt que la connaissance des lois qui enchaînent un grand nombre de faits isolés.

En réfléchissant sur les causes des courants on reconnaît qu'elles sont beaucoup plus multipliées qu'on ne le croit généralement; car les eaux de la mer peuvent être mises en mouvement soit par une impulsion extérieure, soit par une différence de chaleur et de salure, soit par la fonte périodique des glaces polaires, soit enfin par l'inégalité de l'évaporation qui a lieu à diverses latitudes. Tantôt plusieurs de ces causes concourent au même effet, tantôt elles produisent des effets opposés. Des vents faibles, mais agissant, comme les vents alizés, sans interruption sur une zone entière, causent un mouvement de translation que nous n'observons pas dans les plus fortes tempêtes, parce que ces dernières sont circonscrites à une petite étendue. Lorsque, dans une grande masse d'eau, les molécules placées à la surface acquièrent une pesanteur spécifique différente, il se forme un courant superficiel qui est dirigé vers le point où se trouve l'eau la plus froide ou celle qui est la plus chargée de muriate de soude, de sulfate de chaux et de muriate ou de sulfate de magnésie. Dans les mers des tropiques, on trouve qu'à de grandes profondeurs, le thermomètre ne se soutient qu'à 7 ou 8 degrés centésimaux. C'est le résultat des nombreuses expériences du commodore Ellis et de celles de M. Peron. La température de l'air ne baissant jamais dans ces parages au-dessous de 19 à 20 degrés, ce n'est pas à la surface que les eaux peuvent avoir acquis un degré de froid si voisin du point de la congélation et du maximum de la densité de l'eau. L'existence de ces couches froides dans les basses latitudes, prouve par conséquent un courant inférieur qui se porte des pôles vers l'équateur: il prouve aussi que les substances salines qui altèrent la pesanteur spécifique de l'eau, sont distribuées dans

l'Océan de manière[1]) à ne pas anéantir l'effet produit par les différences de température.

En considérant la vîtesse des molécules variables selon les parallèles, à cause du mouvement de rotation du globe, on pourrait être tenté d'admettre que tout courant, dirigé du sud vers le nord, tend en même temps vers l'est, tandis que des eaux qui se portent du pôle vers l'équateur tendent à dévier vers l'ouest. On pourrait penser aussi que ces tendances diminuent, jusqu'à un certain point, la vîtesse du courant des tropiques, de même qu'elles altèrent la direction du courant polaire qui, aux mois de juillet et d'août se fait sentir régulièrement, pendant la fonte des glaces, sur le parallèle du banc de Terre-Neuve, et plus au nord. Des observations nautiques, très anciennes, et que j'ai eu occasion de confirmer en comparant la longitude donnée par le chronomètre avec celle que les pilotes obtenaient par l'estime, sont contraires à ces idées théoriques. Dans les deux hémisphères, les courants

---

[1]) En effet, si la salure moyenne de la mer était de 0,005 plus forte sous l'équateur que dans la zone tempérée, comme beaucoup de physiciens le prétendent, il en résulterait à la profondeur un courant de l'équateur vers le pôle: car un demi-centième produit une différence de densité de 0,0017; tandis que, d'après les tables de Hallstrœm, un refroidissement de 16° centésimaux, entre 20 et 4 degrés, ne cause encore, dans le poids spécifique, qu'un changement de 0,00015. En examinant attentivement les résultats des expériences de Bladh, réduits par M. Kirwan à la température de 16°, je trouve, terme moyen, la densité de l'eau de mer.

de 0° à 14° de latitude	de 1,0272
de 15° à 25°	de 1,0282
de 30° à 44°	de 1,0278
de 54° à 60°	de 1,0271

Les proportions de sel correspondantes à ces quatre zones sont, d'après M. Watson, 0,0374, 0,0394, 0,0386 et 0,0372. Ces nombres prouvent suffisamment, que les expériences publiées jusqu'ici ne justifient aucunement l'opinion reçue que la mer est plus salée sous l'équateur que sous les 30 et 44 degrés de latitude. Ce n'est donc pas une plus grande quantité de substances salines tenues en dissolution qui s'oppose à ce courant inférieur, par lequel l'Océan équinoxial reçoit des molécules d'eau qui, pendant l'hiver des zones tempérées, sont descendues vers le fond de la mer, sous les 30 à 44 degrés de latitude boréale et australe. Baumé a analysé l'eau de mer recueillie par Pagès sur différents parallèles: il a trouvé cette eau d'un demi-centième moins salée à 1° 16′ de latitude qu'entre les 25 et 40 degrés *(Kirvan, Geol. Essays, p. 350. Pagès, Voyage autour du monde,* T. II, p. 6 et 275).

polaires, lorsqu'ils se font sentir, déclinent un peu vers l'est; et nous pensons que la cause de ce phénomène doit être cherchée dans la constance des vents d'ouest qui dominent dans les hautes latitudes. D'ailleurs les molécules d'eau ne se meuvent point avec la même rapidité que les molécules d'air; et les courants de l'Océan, que nous regardons comme les plus rapides, n'ont qu'une vîtesse de 8 à 9 pieds par seconde: il est par conséquent très probable que l'eau, en passant par les différents parallèles, acquiert peu à peu la vîtesse qui leur correspond, et que la rotation de la terre ne change pas la direction des courants.

Les pressions variables qu'éprouve la surface des mers, par les changements du poids de l'air, sont une autre cause du mouvement qui mérite une attention particulière. Il est connu que les variations barométriques n'ont généralement pas lieu simultanément sur deux points éloignés qui se trouvent au même niveau. Si, dans un de ces points, le baromètre se soutient de quelques lignes plus bas que dans l'autre, l'eau s'y élèvera à cause de la moindre pression de l'air, et cette intumescence locale durera jusqu'à ce que, par l'effet du vent, l'équilibre de l'air soit rétabli. M. Vaucher pense que les marées du lac de Genève, connues sous le nom de *seiches*, tiennent à cette même cause. Sous la zone torride, les variations horaires du baromètre peuvent produire de petites oscillations à la surface des mers, le méridien de 4^h, qui correspond au minimum de la pression de l'air, se trouvant situé entre les méridiens de 21^h et de 11^h sur lesquels la hauteur du mercure est la plus grande; mais ces oscillations, si toutefois elles sont sensibles, ne seront accompagnées d'aucun mouvement de translation.

Partout où ce dernier mouvement est produit par l'inégalité de la pesanteur spécifique des molécules, il se forme un double courant, dont le supérieur a une direction contraire à l'inférieur. C'est ainsi que, dans la plupart des détroits, de même que dans les mers des tropiques qui reçoivent les eaux froides des régions boréales, toute la masse d'eau est agitée jusqu'à de grandes profondeurs. Nous ignorons s'il en est de même lorsque le mouvement de translation, qu'il ne faut pas confondre avec l'oscillation des vagues, est l'effet d'une impulsion extérieure. M. de Fleurieu,

dans la relation du voyage de l'Isis[1]), cite plusieurs faits qui rendent probable que la mer est beaucoup moins calme au fond que les physiciens ne l'admettent généralement. Sans entrer ici dans une discussion dont nous occuperons dans la suite, nous observerons seulement que si l'impulsion extérieure est constante dans son action, comme celle des vents alizés, le frottement qu'exercent les molécules d'eau les unes sur les autres doit nécessairement propager le mouvement de la surface de l'Océan jusque dans les couches inférieures. Aussi les navigateurs admettent-ils depuis longtemps cette propagation dans le *Gulf-stream*: il croient en reconnaître les effets dans la grande profondeur que la mer a partout où elle est traversée par le courant de la Floride, même au milieu des bancs de sable qui entourent les côtes septentrionales des États-Unis. Cette immense rivière d'eaux chaudes, après avoir parcouru, en cinquante jours, depuis les 24 jusqu'aux 45 degrés de latitude, une longueur de 450 lieues, ne perd pas, malgré les rigueurs de l'hiver dans la zone tempérée, 3 à 4 degrés de la température qui lui est propre sous les tropiques. La grandeur de la masse et le peu de conductibilité de l'eau pour le calorique empêchent un refroidissement plus prompt. Or, si le *Gulf-stream* s'est creusé un lit au fond de l'Océan Atlantique, et si ses eaux sont en mouvement jusqu'à des profondeurs considérables, elles doivent aussi conserver dans leurs couches inférieures une température moins basse que celle que l'on observe sur le même parallèle, dans une portion de la mer dépourvue de courants et de bas-fonds. Ces questions ne peuvent être éclaircies que par des expériences directes faites avec des sondes thermométriques.

Sir Erasmus Gower observe que, dans la traversée d'Angleterre aux îles Canaries, on entre dans le courant qui entraîne les vaisseaux vers le sud-est, depuis les 39 degrés de latitude. Pendant notre navigation de la Corogne aux côtes de l'Amérique méridionale, l'effet de ce mouvement des eaux se fit sentir encore plus au nord. Du 37.e au 30.e degré, la déviation fut très inégale; l'effet diurne moyen était de 12 milles, c'est-à-dire que notre corvette se trouva poussée vers l'est, en six jours, de 75 milles. En

---

[1]) *Voyage fait par ordre du roi en* 1768 *et* 1769 *pour éprouver les horloges marines*, T. I, p. 513.

coupant le parallèle du détroit de Gibraltar, à 140 lieues de distance, nous eûmes occasion d'observer que, dans ces parages, le maximum de la vîtesse ne correspond pas à l'ouverture du détroit même, mais à un point plus septentrional, qui se trouve sur le prolongement d'une ligne qui passe par le détroit et le cap Saint-Vincent. Cette ligne est parallèle à la direction que suivent les eaux, depuis le groupe des îles Açores jusqu'au cap Cantin. Il faut observer de plus, et ce fait n'est pas sans intérêt pour ceux qui s'occupent du mouvement des fluides, que dans cette partie du courant rétrograde, sur une largeur de 120 à 140 lieues, toute la masse d'eau n'a pas la même vîtesse, et qu'elle ne suit pas exactement la même direction. Lorsque la mer est parfaitement calme, il parait à sa surface des bandes étroites, semblables à de petits ruisseaux, et dans lesquelles les eaux courent avec un bruit très sensible pour l'oreille d'un pilote experimenté. Le 13 juin, par les 34° 36′ de latitude boréale, nous nous trouvâmes au milieu d'un grand nombre de ces lits de courants. Nous pûmes en relever la direction avec la boussole: les uns portaient au nord-est, d'autres à l'est-nord-est, quoique le mouvement général de l'Océan, indiqué par la comparaison de l'estime et de la longitude chronométrique, continuât à être au sud-est. Il est très commun de voir une masse d'eaux immobiles traversée par des filets deau qui courent dans différentes directions; on peut observer ce phénomène journellement à la surface de nos lacs: mais il est plus rare de trouver des mouvements partiels imprimés par des causes locales à de petites portions d'eau au milieu d'une rivière pélagique qui occupe un espace immense, et qui se meut dans une direction constante, quoique avec une vîtesse peu considérable. Dans le conflit des courants, comme dans l'oscillation des vagues, notre imagination est frappée de ces mouvements qui semblent se pénétrer, et dont l'Océan est sans cesse agité.

---

2. Alexander von Humboldt:

Der Perustrom.

(Heinrich Berghaus, Allgemeine Länder- und Völkerkunde, Bd. 1, Stuttgart 1837, S. 575—583.)

Wie die Existenz und allgemeine Richtung des Golfstroms Jahrhunderte lang den europäischen Schiffern vor der Temperatur bekannt waren, so war auch in der Südsee, seit den frühesten Zeiten des beginnenden Verkehrs zwischen Chili, Lima und Guayaquil, das Dasein einer großen Meeresströmung von S nach N und NNW beobachtet worden. Nur die niedrige Temperatur dieser Meeresströmung und der wichtige Einfluß derselben auf die, fälschlich der Nähe der schneebedeckten Kordilleren zugeschriebene, Kühle der peruanischen Küsten waren bei meiner Ankunft an dem Littoral der Südsee völlig unbekannt. Franklin hatte schon 1775 die Hoffnung geäußert, „daß Physiker wohl einst im Ozean Flüsse kalten Wassers entdecken würden, welche Wasser hoher Breiten den niedern zuführen, wie er gezeigt habe, daß die mexikanischen Golfwasser umgekehrt, aus niedern Breiten höheren zuströmend, einen Teil der empfangenen Tropenwärme dem Azorischen, ja selbst dem kantabrischen Meere mitteilen." Fast dreißig Jahre vergingen, ehe diese Hoffnung des großen Mannes erfüllt wurde, da zwischen La Condamines und meiner Expedition jene Weltgegenden nur in botanischer und astronomisch-geographischer Hinsicht durch Ruiz und Pavon, wie durch Alessandro Malaspinas Begleiter durchforscht worden waren.

Wir überstiegen zum vierten Male die hohe Andeskette im September 1802, als wir, Hr. Bonpland und ich, aus dem obern Lauf des Amazonenstroms unfern der Katarakten von Tomependa in der Provinz Jaen de Bracamoros über das Plateau von Caxamarca uns nach Lima begaben, um dort oder im Hafen Callao den ersten Merkurs-Durchgang dieses Jahrhunderts zu beobachten.

Seit 18 Monaten von den Küsten des Atlantischen Ozeans entfernt, hatte ich eine große Sehnsucht, das Stille Meer zu sehen und dort, in der südlichen Hemisphäre, die Beobachtungen über die Meerestemperatur fortzusetzen, welche mich in der nördlichen so lebhaft beschäftigt hatten. Auf dem majestätischen Paramo de Guamani, der von der Meeresküste noch 32 deutsche Meilen entfernt ist, und ungefähr 2300^{t} absolute Höhe hat, wurde die Südsee mehr geahnet als gesehen. Aber auf dem beschwerlichen Pfade von der alten Berg- und Inka-Stadt Caxamarca nach der neuperuanischen Küstenstadt Truxillo erblickt man zum ersten Male deutlich das Südmeer von einer Höhe, die kaum 1700^{t} beträgt, westlich von dem Dorfe Guangamarca in einer rätselhaften, auch durch ihre ungeheure Mächtigkeit berühmt gewordenen Flözquarz-Formation. Man steigt auf dem Rücken der Kordilleren auf- und abwärts, lange in der Hoffnung, endlich das Meer zu erblicken, getäuscht, bis man auf eine Felsmauer etwa 650^{t} über Guangamarca gelangt. Die horizontale Entfernung dieses Punktes von der Küste beträgt an 48 Bogenminuten oder $45\,600^{t}$, wenn ich meine chronometrischen Längenbestimmungen zu Grunde lege. Das Littoral, die sandige, fast ganz vegetationslose, nie von Regen getränkte niedere Zone, das peruanische Cuntisuyu, erreicht man erst jenseits der Chorillos, bei dem Dörfchen Cascas, von Gebüschen der blattlosen Colletia umgeben, nahe den Ruinen von Chimaca, Bauwerke, die nicht den Inkas, sondern dem Gran Chimbo von Mansiche ihr altes Dasein verdanken.

Das erste Geschäft eines reisenden Physikers, wenn er nach langer Abwesenheit in Gebirgsgegenden an die Meeresküste gelangt, ist die Bestimmung der Barometerhöhe und der Temperatur des Wassers. Ich war mit letzterer beschäftigt in der Gegend zwischen Truxillo und Guaman, bei Callao de Lima und auf der Schiffahrt von Callao nach Guayaquil und Acapulco in einer Strecke des Stillen Meeres von mehr als hundert deutschen Meilen. Zu meinem größten Erstaunen fand ich das Meer an der Oberfläche unter Breiten, wo es außerhalb der Strömungen 26^{0} bis $28^{0}{,}_{5}$ ist, bei Truxillo, Ende September, $16^{0}{,}_{0}$; bei Callao, Anfang November, $15^{0}{,}_{5}$. Die Lufttemperatur war in der ersten Epoche $17^{0}{,}_{8}$, in der zweiten $22^{0}{,}_{7}$, also (was wichtig zu bemerken ist) 7^{0} wärmer als der Ozean in der Strömung. Die Luft konnte

also nicht das Meer erkältet haben, und ohne noch eine nähere Kenntnis von dem Klima von Lima oder der Epoche zu haben, in der die „Garua“ herrscht, d. h. in der die Sonne von einer Nebelschicht verschleiert ist und Monate lang eine scharfbegrenzte rotgelbe mondartige Scheibe darbietet, faßte ich schon in Truxillo, bei der ersten Annäherung an die Küste, die seitdem durch viele Seefahrer bestätigte Ansicht, daß die peruanische Strömung eine Polarströmung sei, welche, von hohen Breiten niedern zueilend, den Hauptsinuositäten der Küste und NNW Richtung folgt, und daß die große Temperiertheit des peruanischen Küstenklimas, ich kann sagen die empfindliche Kälte, welche man mitten in den Tropen und wenige Fuß über dem Meeresspiegel erhaben in der sogenannten Wüste des Baxo-Peru erleidet, ihren Grund in der geringen Meereswärme und der gehemmten Wirkung der Sonnenstrahlen während der Garua (drei- oder viermonatlicher Verschleierung der Himmelsdecke) hat.

So oft ich im Oktober und November die Meerestemperatur um Callao prüfen konnte, war sie zwischen $15^{\circ}{,}_{6}$ und $16^{\circ}{,}_{0}$, bei Nacht kaum $0^{\circ}{,}_{4}$ kälter als bei Tage; nur einige Male sank sie auf wenige Stunden auf 15° und $14^{3}/_{4}{}^{\circ}$ herab, wenn (was in diesem sonst so friedfertigen Teile der Südsee charakteristisch ist und von vielen Küstenbewohnern als Folge submariner vulkanischer Regungen betrachtet wird) bei dem heitersten Himmel und völliger Windstille ein ungemein hoher und hohler Wellenschlag plötzlich an der Granitküste zu branden beginnt. Wahrscheinlich hatte diese letztere Temperaturerniedrigung von $14^{3}/_{4}{}^{\circ}$ dieselbe Ursache, welche nach meinen Vorstellungen die Wasser über einer Sandbank erkältet. Bei der tiefen, vielleicht vulkanischen Aufregung des Ozeans mischen sich untere Wasserschichten mit den obern, wie sie durch Stoß ansteigend auf eine Sandbank, gleichsam auf das Plateau einer submarinischen Insel gelangen. Auf eine ähnliche Weise habe ich im mexikanischen Meerbusen bei Vera Cruz die Meereswärme sinken sehen, ehe noch der Nordsturm selbst an der unwirtbaren Küste gefühlt ward. Dies Sinken war, wie die Störung der regelmäßigen stündlichen Barometer-Veränderungen, ein Vorbote des Sturmes (de los Nortes), der hier nicht Wasser höherer Breiten herbeiführt (die Stärke der südnördlichen Strömung in der Bahama-Straße macht dies un-

möglich), sondern das Meer aufwühlt und die kältern Wasser der Untiefen zwischen den Tortugas und den Mündungen des Rio del Norte und des Mississippi herbeiführt. Von der sogenannten Erhitzung des Meeres bei heftigem Wellenschlage, welche wahrscheinlich nach theoretischen Ansichten von Reibung und Leuchten die Alten annahmen, und die auch der sonst so verdienstvolle Peron verteidigt, habe ich in Stürmen nie etwas beobachten können.

Vom Anfang des Monats November bis zum Ende des Dezembers sah ich die Temperatur der Südsee allmählich zunehmen; sie wuchs bis 21°,0 und die Regelmäßigkeit dieser Zunahme wird vollkommen durch spätere, von meinem Freunde Duperrey im Jahre 1825 gemachte Temperatur-Versuche erwiesen. Den 25. Dezember 1802 segelte ich vom Callao nach Guayaquil, um dort ein Schiff zu suchen, das mich an die westliche Küste von Mexiko bringen könnte. Auf dieser ganzen Schiffahrt hatte ich Gelegenheit, die Verbreitung der kalten Meeresströmung gegen NW, und den merkwürdigen Einfluß, den dieselbe von dem am meisten gegen Abend vorspringenden Teile von Südamerika zwischen Punta Pariña und Cabo Blanco erleidet, zu beobachten. Die Konfiguration der Peruanischen Küste bietet zwei Mal, erst unter dem 18° und dann unter dem 5° der Breite, in dem konkavesten und dem konvexesten Teile ihrer Kurve, Punkte dar, welche in der westlichen afrikanischen Küste der Konvexität des Grünen Vorgebirges und der Konkavität des Golfs von Biafra korrespondieren. Diese Wendepunkte des Littorals, und zwar Wendepunkte westlicher Küsten, deren eine, die amerikanische, in der südlichen, die andere, die afrikanische, in der nördlichen Hemisphäre liegt, modifizieren durch ihre Erdstellung gegen den Ozean und die herrschenden Winde gleichzeitig die Meeresströmungen, das Klima und den Charakter der Vegetation. In dem Neuen Weltteile ist diese Einwirkung der westlichen Küstenrichtung und Kontinentalform um so mächtiger, als sie hier (und nur hier allein) einer nahen hohen Bergkette, der der Andes, genau parallel läuft. Folgendes enthält Tatsachen und Meinungen, die sich mir zuerst darboten und wie ich sie auf dem Meere niederschrieb: —

„Die Strömung begünstigt dermaßen an diesen Küsten jede

Fahrt von Süden nach Norden, daß man leicht in 4 bis 5 Tagen vom Callao nach Guayaquil, in 8 bis 9 Tagen von Valparaiso nach dem Callao (Entfernung über 400 deutsche Meilen) schifft, wenn man zu dem Rückwege, gleichsam stromaufwärts, mehrere Wochen, ja in einzelnen Fällen Monate braucht. Auf meiner Fahrt war die Temperaturerhöhung der kalten Strömung, wie ich mich dem Äquator näherte, bis $4^{1}/_{2}{}^{0}$ S. Breite, nicht sehr bedeutend, kaum von $1^{0},_{2}$. Das Meer zeigte, so lange wir in der Strömung waren, zwischen $21^{0},_{0}$ und $22^{0},_{3}$. Die Besorgnis, daß trotz der großen Tiefe des Meeres an der peruanischen Küste die Nähe der Küste selbst die Temperatur des Ozeans könne modifiziert haben, wurde bald entfernt, da ich auf offenem Meere, 25 bis 30 deutsche Meilen von dem festen Lande entfernt, die Wasser auch noch $21^{0},_{0}$ wie zwischen dem Callao und der Insel San Lorenzo fand. Die Strömung wendete sich plötzlich bei dem Vorgebirge Cabo Blanco gegen Westen, und wir gerieten nun in wenigen Stunden von Wassern zu $20^{0},_{4}$ und $20^{0},_{8}$ in Wasser von 27^{0}, ein Unterschied von zwölf Fahrenheitschen Graden.

„Völliger Mangel von Regen und völlige Abwesenheit elektrischer Explosionen, oder wie die Küstenbewohner, trotz der Garua oder nebeligen Umhüllung der Himmelsdecke, rühmend sagen, *la serenidad perpetua del Perù* (die ewige Heiterkeit von Peru), längs des von Erdbeben so oft und so schrecklich heimgesuchten Littorals in der langen Strecke von 25 Breitengraden von Coquimbo bis zur Höhe von Amotape oder Cerritos de la Brea. Dieser sonst unbedeutende, aber als klimatische Grenze so wichtige Hügel liegt nördlich von Chira zwischen Punta Pariña und Cabo Blanco, ein Vorgebirge, welches spanische Küstenfahrer spöttisch *el Cabo de Hornos de los Cholos* nennen, weil das Meer in seiner Nähe gewöhnlich sehr hohen Wellenschlag hat und die von Guayaquil kommenden jenseit dieses Vorgebirges zuerst einen starken und kühlen SW Wind zu fühlen anfangen. Auch wir haben seit dem 30. Dezember, wo wir das Cabo Blanco umschifften, aber von S nach N, trotz der sonst so gleichförmigen Temperatur der Seeluft, eine auffallende klimatische Veränderung gespürt. Das Fahrenheitsche Thermometer, dessen ich mich bediene, stand in den höhern südlichen Breiten

den 30. Dezember noch um Mittag beim heitersten Himmel nur zwischen 70° und 74° ($21^{\circ}{}_{,0}$ und $23^{\circ}{}_{,3}$), während daß am 31. Dezember südlich von der Felseninsel Mortajado es schon um 9^{h} morgens, und dazu bei dunstigem Himmel und verschleierter Sonne, auf 80° ($26^{\circ}{}_{,7}$) stieg. Der Boden nördlich von dem Hügel von Amotape ist kaum 100 bis 130^{t} höher als die südliche Ebene: nichts läßt sich unmittelbar aus den Lokalverhältnissen dieses klimatischen Grenzpunktes erklären; seine Wichtigkeit scheint allein durch die allgemeine Richtung der Kordilleren und ihr Verhältnis zu den Winden bestimmt zu sein. Nur der mehrjährige Aufenthalt eines Physikers an diesem Grenzpunkte, einer wahren Wetterscheide, würde uns befriedigen können über die Fragen, warum man nördlich Regengüsse, Gewitter und eine üppige Vegetation in der Ebene (gegen Guayaquil hin) zu finden anfängt, wenn südlich Regen- und Vegetationslosigkeit, Mangel elektrischer Explosionen und der sonderbare Anblick des Himmels während der Garua-Monate zwischen der Küste und den Kordilleren herrschen. Jetzt, da der Boden einmal südlich vom Cerro de Amotape von aller Pflanzendecke wüstenartig entblößt ist, während daß nördlich, bei Guayaquil, in der feuchten Provinz de las Esmeraldas und im Choco das Littoral mit Urwäldern dicht bedeckt ist, begreift man, wie die so verschiedene Beschaffenheit der wärmestrahlenden Erdoberfläche auf Bildung, Zug und Entladung der Wolken zwischen der Andeskette und dem Ufer der Südsee fortwährend wirken können. Aber eine solche Betrachtung erklärt eher das Fortbestehen der gegenwärtigen Verhältnisse der Atmosphäre, als das Beginnen eines solchen Zustandes des Himmels in Hinsicht auf Temperatur, Dürre, elektrische Spannung, periodische Verdunkelung der Himmelsdecke und gehinderte Verbreitung (Wanderung) der Pflanzen. Der Bewohner des Baxo-Peru, südlich von der Anhöhe Amotape, sieht Wetterleuchten an dem fernen Abhange der Kordilleren, aber kennt das Rollen des Donners[1]) so wenig als der

[1]) Wie in den Tropen, z. B. in den Antillen, selbst in Caracas, das Fallen von Hagelkörnern Wunder erregt, wie bei uns das Fallen von Aërolithen, so hat sich auch in Lima die Erinnerung an die Tage erhalten, in denen man einen Donnerschlag hörte, wie 13. Juli 1552 acht Uhr abends, andere 1720 und 1747 und 19. April 1803.

Grönländer. Wegen der lockern Bauart seiner Häuser würde ihn der Regen mehr als das Erdbeben schrecken, wenn ein solches, dem Littoral so fremdes, bisweilen kaum zwei oder drei Mal in einem ganzen Jahrhundert sich zeigendes Phänomen überhaupt den sorglosen Tropenländer beängstigen könnte. Unter allen Zonen richtet der Mensch seine Bauart immer mit dem Minimum physischen Kraftaufwandes nach dem gewöhnlichen mittlern Zustande der über- und unterirdischen Meteorologie seiner Gegend, nach dem Maße seiner unentbehrlichsten Lebensbedürfnisse ein. Den Erdbeben trotzen die leichtgeflochtenen, mit Lehm und Gips beworfenen, wenig Zoll dicken Wände in den Wohnungen des Baxo-Peru; ein Regenguß von einigen Stunden zerstört aber die flachen, durch Hunde verteidigten Dächer und das Fachwerk der Seitenwände. Große Zerstörungen richteten Regengüsse im Baxo-Peru in den Jahren 1701, 1720 (Januar) und vorzüglich 1728 (Februar und März) an, wo es 40 Tage lang fast ununterbrochen in der Ebene am Fuß der Kordilleren und selbst an der Küste regnete. Der Regen war mit nahem Donner begleitet und veranlaßte Epidemien unter dem Landvolke. Auch im Jahre 1790 in dem Städtchen Lambayeque in dem nördlichen Teile der peruanischen Wüste fielen mehrere Häuser ein (freilich leicht wie Kartenhäuser gebaut) bei einem Regengusse von wenigen Stunden. Solche Anomalien, die auch im egyptischen Delta und in Kairo bemerkt werden, konnten einen Beobachter hauptsächlich über die wundersame Meteorologie des Niedern Peru aufklären. Kontraste der Winde, welche Luftschichten von verschiedener Temperatur und von verschiedenem Dunstgehalt herbeiführen, spielen gewiß die Hauptrolle dabei. Wenigstens ist mir allgemein in Lima versichert worden, daß, wenn vom April bis Mai lange Nordwinde geweht haben und der Wind plötzlich sich in Süden umsetzt, nicht selten einige Regentropfen an der Küste fallen, und in den anomalen Jahren 1701, 1720 und 1728, wo starke Regengüsse fielen, waren solche schnellen Wechsel sehr gemein. Wie weit das dem peruanischen Tieflande eigentümliche Klima auf dem nahen Ozean herrsche, darüber habe ich bisher nur widersprechende Nachrichten einsammeln können; gewiß ist es indes, daß zwischen denselben Parallelkreisen in der Südsee dasselbe Klima wie im Atlantischen Meere, periodische Regengüsse,

Blitz und Donner und nebelfreier Himmel, gefunden werden. Die früher entwickelten Anomalien beschränken sich also recht eigentlich auf das Littoral und das nahe Gebiet der kalten Meeresströmung.

„Ist der Ursprung der letztern in der Endspitze von Südamerika am Ausgange der Magalhaens-Straße am Kap Pilar, wo im November die Meerestemperatur kaum 5° bis 6° ist, zu suchen? Ein erfahrener spanischer Seeoffizier, Don José de Moraleda, der das Schiff kommandierte, auf dem ich die Überfahrt vom Callao nach Guayaquil machte, versichert, daß er in dem Archipelagus der Inseln Chonos und Huaytecas, deren Küsten er aufgenommen, die Schnelligkeit des längs des Littorals gegen N fließenden Wassers nur gering, auf der Oberfläche drei bis fünf Zehnteile einer englischen Seemeile in der Stunde wie in einem *Drift-Current* gefunden habe: aber sorgfältige Versuche bei dem Loten hatten erwiesen, daß in einer Tiefe von 12 bis 15 Faden die Strömung in derselben Richtung weit stärker sei. Die bewegten Teile des Wassers bewahren, zwischen wärmeren Schichten hinfließend, lange die Kälte hoher Breiten und bleiben, ihrer spezifischen Schwere nach, in der Tiefe. Von Valparaiso und Coquimbo, besonders aber von Arica nördlich bis Lima ist die Strömung am schnellsten (12 bis 14, bisweilen selbst 18 englische Seemeilen in 24 Stunden). Es geschieht hier, was man überall bei Meeresströmungen bemerkt, die an eine sich plötzlich wendende Küste stoßen; das Hindernis beschleunigt ihren Lauf und längs der Küste findet sich das Maximum der Geschwindigkeit. Diese Gewalt des Stroms ist Ursache, daß Schiffe, welche zur Zeit der Garua von Quilca nach dem Callao de Lima segeln, mehrere Tage keine Breitenbeobachtung erhalten und sich nicht nach der Gestalt der flachen, in Nebel verhüllten Küste orientieren können, oft zu ihrem größten Nachteil den Hafen Callao vorbei bis Huaura und Guarmey segeln, wenn sie sich der Logrechnung nach noch südlich vom Callao glauben. Die Nebel und Verhüllungen sind am dicksten zwischen Pisco und Lima. Die Fahrt gegen den Strom von N nach S ist so mühevoll, daß, von Paita oder Callao nach Valparaiso oder San Carlos de Chiloe segelnd, die Schiffe, um die Strömung zu vermeiden, sich mehr als 8° westlich vom Meridian der Insel Juan Fernandez halten. Ja einst verirrte sich eine spanische Fregatte, Santa-Rosalia, auf der Über-

fahrt von Paita nach Valparaiso dergestalt, daß sie, wahrscheinlich vom Äquinoktial-Strom gegen Westen fortgerissen, die Oster-Insel (Isla de Pascua oder de San Carlos der Spanier) berührte. Nachdem die peruanische kalte Küstenströmung ihr Maximum zwischen Arica, Quilca und Lima erreicht hat, nimmt sie nordwestlich wieder ab. Zwischen Lima und dem Cabo Blanco, wo sie plötzlich die Küste verläßt, sich gegen W wendet und sich der allgemeinen Rotations- oder Äquinoktialströmung beimischt, war nach meinen Beobachtungen die mittlere Geschwindigkeit kaum 7 bis 8 englische Seemeilen in 24 Stunden.

„Die Lokalbeschaffenheit der Küste an diesem Wendepunkt und das östliche Zurücktreten derselben jenseits der Punta Pariña und dem Cabo Blanco sind unstreitig Verhältnisse, welche, außer der Entfernung einer bis zu $20^{\circ}{,}_{6}$ erkalteten Meeresströmung, die größere Wärme des Littorals von Guayaquil und die ganz verschiedene Luftkonstitution nördlich von dem Cerro de Amotape bestimmen. Bei Punta de la Aguja, der darauf folgenden Punta de Nonura und in der ganzen Bucht von Sechura bis zu dem Rio Chira und den Zwillingshügeln der Negritos ist die Küste ganz niedrig. Hoch ist das Land um Punta Pariña und Cabo Blanco, bis es sich wieder gegen NO in dem Golfete de Guayaquil erniedrigt. Die mehrmals genannte Anhöhe von Amotape oder Cerritos de la Brea (Erdpech) liegt 15 englische Seemeilen von der Küste entfernt, und von da an schließt sich ein Rücken (Querjoch) unter dem Parallelkreis von 6° östlich gegen die vortretende Andeskette von Ayavaca. Durch diese Gestaltung wird alles nördlich Gelegene vor den kalten S und SW Winden geschützt. Dieser Schutz nimmt noch beträchtlich zu nördlich von Guayaquil, wo im Choco die Küste volle 4° östlich vom Meridian der Punta Pariña zurücktritt und dazu das Hochland von Quito sich so mächtig westlich vordrängt. Längs der ganzen Ebene von Chili und Peru kann die südliche Polarluft ungehindert strömen."

[Folgende Beobachtungen der Meeres- und Luftwärme entlehnt Hr. von Humboldt aus dem ungedruckten Teil seines Schiffsjournals, mit Weglassung der Angaben des Delucschen Hygrometers, des Kyanometers und der spezifischen Schwere des Seewassers. Die Fahrenheitschen Grade des Originals sind hier auf die Celsiusische Skale reduziert worden].

Meeres- und Luftwärme vom Callao de Lima nach Guayaquil.

1802 Dezember	Südliche Latitudo	Westlich vom Callao	Temperatur der		Erläuterungen
			See	Luft	
24.	12° 3′	0	21°,0	22°,9	Im Hafen von Callao vor der Abfahrt
25.	11 19	0° 42′	21,7	23,3	Nordwestlich vom Pelado, einer der Farallons de Huaura. Frischer SW
26.	9 55	1 47	20,5	22,3	Im offenen Meere ohne Ansicht der Cordilleren. Meeresstille. Man hört das Plätschern einzelner Arme der Meeresströmung
„	9 50	1 50	22,2	23,0	Fast Meeresstille
27.	8 48	2 40	22,2	23,7	Ebenso
28.	7 49	3 20	22,0	24,5	Frischer SW
„	7 24	3 27	22,5	22,5	Wind stärker
29.	6 26	4 09	22,2	23,0	Immer noch ohne Ansicht des Landes
30.	4 42	4 13	20,4	22,2	Zwölf englische Seemeilen westlich von Punta Pariña. Meeresgrund in 90 Faden
„	4 32	4 14	20,6	21,0	Elf englische Seemeilen im W von Cabo Blanco. Dieselbe Tiefe
31.	3 35	4 05	25,4	26,8	Fast Meeresstille
„	3 29	. . . .	26,6	26,0	Vierzehn engl. Seemeilen im SW von Punta de Malpasso
„	3 16	. . . .	27,3	21,1	Vier englische Seemeilen im S von der Insel el Muerto. Meeresgrund 90 b. 100 Faden

3. Alexandre de Humboldt:

Considérations sur la population de l'Amérique.

(Essai politique sur l'Ile de Cuba, vol. 2, Paris 1826, Supplément p. 93—110; 200—225).

I.

En publiant d'abord après mon retour en Allemagne l'*Essai politique sur la Nouvelle-Espagne,* j'ai fait connaître en même temps une partie des matériaux que je possède sur la richesse territoriale de l'Amérique du Sud. Ce tableau comparatif de la population, de l'agriculture et du commerce, de toutes les colonies espagnoles a été rédigé à une époque où la marche de la civilisation était entravée par l'imperfection des institutions sociales, par le système prohibitif et par d'autres égarements funestes de la science du gouvernement. Depuis que j'ai développé les immenses ressources que les peuples des deux Amériques, jouissant des bienfaits d'une sage liberté, pourront trouver dans leur position individuelle et dans leurs rapports avec l'Europe et l'Asie commerçantes, une de ces grandes révolutions qui agitent de temps en temps l'espèce humaine a changé l'état de la société dans les vastes pays que j'ai parcourus. Aujourd'hui, la partie continentale du Nouveau-Monde se trouve comme partagée entre trois peuples d'origine européenne: l'un, et le plus puissant, est de race germanique; les deux autres appartiennent, par leur langue, leur littérature et leurs mœurs, à l'Europe latine. Les parties de l'ancien monde, qui avancent le plus vers l'ouest, la péninsule ibérienne et les Iles-Britanniques, sont celles aussi dont les colonies ont occupé le plus d'étendue; mais quatre mille lieues de côtes habitées par les seuls descendants des Espagnols et des Portugais attestent la supériorité qu'aux 15e et 16e siècles les peuples péninsulaires s'étaient acquise par leurs expéditions maritimes sur le reste des peuples navigateurs. On peut dire que

leurs langues répandues, depuis la Californie jusqu'au Rio de la Plata, sur le dos des Cordillères comme dans les forêts de l'Amazone, sont des monuments de gloire nationale qui survivront à toutes les révolutions politiques.

Dans ce moment, les habitants de l'Amérique espagnole et portugaise forment ensemble une population deux fois plus grande que celle de race anglaise. Les possessions françaises, hollandaises et danoises du Nouveau-Continent sont de peu d'étendue; mais, pour compléter le tableau général des peuples qui pourront influer sur la destinée de l'autre hémisphère, nous ne devons pas oublier et les colons d'origine slave qui tentent de s'établir depuis la péninsule d'Alaska jusqu'en Californie, et ces Africains libres d'Haïti qui ont accompli la prophétie faite par le voyageur milanais Benzoni, en 1545. La position des Africains dans une île 2½ fois plus grande que la Sicile, au milieu de la Méditerranée des Antilles, augmente leur importance politique. Tous les amis de l'humanité font des vœux pour le développement d'une civilisation qui, après tant des fureurs et de sang, avance d'une manière inattendue. L'Amérique russe ressemble jusqu'à présent moins à une colonie agricole qu'à ces comptoirs que les Européens ont établis, au plus grand malheur des indigènes, sur les côtes de l'Afrique. Elle n'offre que des postes militaires, des stations de pêcheurs et de chasseurs sibériens. C'est sans doute un phénomène frappant que de trouver le rite de l'église grecque établi dans une partie de l'Amérique, et de voir deux nations qui habitent les extrémités orientales et occidentales de l'Europe, les Russes et les Espagnols, devenir limitrophes sur un continent où elles sont arrivées par des routes opposées; mais l'état presque sauvage des côtes dépeuplées d'Ochotsk et du Kamtschatka, le manque de secours fournis par les ports d'Asie, et le régime adopté jusqu'ici dans les colonies slaves du Nouveau-Monde, sont des entraves qui les tiendront longtemps dans l'enfance. Il en résulte que si, dans les recherches d'économie politique, on s'accoutume à n'envisager que des masses, on ne saurait méconnaître que le continent américain n'est partagé, à proprement parler, qu'entre trois grandes nations de race anglaise, espagnole et portugaise. La première de ces trois nations, les Anglo-Américains, est aussi, après les Anglais de l'Europe, celle qui couvre de son pavillon la plus grande étendue des mers.

Sans colonies lointaines, leur commerce a pris un accroissement que n'a pu atteindre aucun peuple de l'ancien monde, si ce n'est celui qui a communiqué, au nord de l'Amérique, sa langue, l'éclat de sa littérature, son amour du travail, son penchant pour la liberté, et une partie de ses institutions civiles.

Les colons anglais et portugais ont peuplé les seules côtes opposées à l'Europe: les Castillans, au contraire, dès le commencement de la conquête, ont franchi la chaîne des Andes, et se sont établis jusque dans les régions les plus occidentales. Ce n'est que là, au Mexique, à Cundinamarca, à Quito et au Pérou, qu'ils ont trouvé les traces d'une antique civilisation, des peuples agriculteurs, des empires florissants. Cette circonstance, l'accroissement d'une population indigène et montagnarde, la possession presque exclusive de grandes richesses métalliques et des relations commerciales établies dès le commencement du 16e siècle avec l'Archipel indien, ont donné aux possessions espagnoles de l'Amérique équinoxiale un caractère qui leur est propre. Dans les contrées de l'est, tombées en partage aux colons anglais et portugais, les naturels étaient des peuples errants et chasseurs. Loin d'y former une portion de la population agricole et laborieuse, comme sur le plateau d'Anahuac, à Guatimala et dans le Haut-Pérou, ils se sont généralement retirés à l'approche des blancs. Le besoin du travail, la préférence donnée à la culture de la canne à sucre, de l'indigo et du coton, la cupidité qui accompagne et dégrade souvent l'industrie y ont fait naître cet infâme commerce des noirs, dont les suites ont été également funestes pour les deux mondes. Heureusement, dans la partie continentale de l'Amérique espagnole, le nombre des esclaves africains est si peu considérable qu'en le comparant à celui de la population servile du Brésil ou à celle de la partie méridionale des États-Unis, il se trouve dans le rapport de 1 : 5. Toutes les colonies espagnoles, sans en exclure les îles de Cuba et de Portorico, n'ont, sur une surface qui excède au moins d'un cinquième celle de l'Europe, pas autant de nègres que le seul état de la Virginie. Les Espagnols-Américains offrent, dans l'union de la Nouvelle-Espagne et du Guatimala, l'exemple unique, sous la zone torride, d'une nation de 8 millions d'habitants gouvernée d'après des lois et des institutions européennes, cultivant à la fois le sucre, le cacao, le

froment et la vigne, et n'ayant presque pas d'esclaves arrachés au sol africain.

La population du Nouveau-Continent ne surpasse encore que de très peu celle de la France ou de l'Allemagne. Elle double aux États-Unis en vingt-trois ou vingt-cinq ans: au Mexique, elle a doublé, même sous le régime de la métropole, en quarante ou quarante-cinq ans. Sans se livrer à des espérances trop flatteuses sur l'avenir, on peut admettre que, dans moins d'un siècle et demi, la population de l'Amérique égalera celle de l'Europe. Cette noble rivalité de la civilisation, des arts industriels et du commerce, loin d'appauvrir, comme on se plaît si souvent à le pronostiquer, l'ancien continent, aux dépens du nouveau, augmentera les besoins de la consommation, la masse du travail productif, l'activité des échanges. Sans doute qu'après les grandes révolutions que subit l'état des sociétés humaines, la fortune publique, qui est le patrimoine commun de la civilisation, se trouve différemment répartie entre les peuples des deux mondes; mais peu à peu l'équilibre se rétablit, et c'est un préjugé funeste, j'oserais presque dire impie, que de considérer comme une calamité pour la vieille Europe la prospérité croissante de toute autre portion de notre planète. L'indépendance des colonies ne contribuera pas à les isoler, elle les rapprochera plutôt des peuples anciennement civilisés. Le commerce tend à unir ce qu'une politique jalouse a séparé depuis longtemps. Il y a plus encore: il est de la nature de la civilisation de pouvoir se porter en avant sans s'éteindre pour cela dans le lieu qui l'a vu naître. Sa marche progressive de l'est à l'ouest, de l'Asie en Europe, ne prouve rien contre cet axiome. Une vive lumière conserve son éclat même lorsqu'elle éclaire un plus grand espace. La culture intellectuelle, source féconde de la richesse nationale, se communique de proche en proche; elle s'étend sans se déplacer. Son mouvement n'est point une migration: s'il nous a paru tel dans l'Orient, c'est parce que des hordes barbares se sont emparées de l'Égypte, de l'Asie-Mineure, et de cette Grèce jadis libre, berceau abandonné de la civilisation de nos ancêtres.

L'abrutissement des peuples est la suite de l'oppression qu'exercent ou le despotisme intérieur ou un conquérant étranger: il est toujours accompagné d'un appauvrissement progressif, d'une

diminution de la fortune publique. Des institutions libres et fortes, adaptées aux intérêts de tous, éloignent ces dangers; et la civilisation croissante du monde, la concurrence du travail, celle des échanges ne ruinent pas les états dont le bien-être découle d'une source naturelle. L'Europe productrice et commerçante profitera du nouvel ordre des choses qui s'introduit dans l'Amérique espagnole, comme elle profiterait, par l'accroissement de la consommation, des événements qui feraient cesser la barbarie en Grèce, sur les côtes septentrionales de l'Afrique et dans d'autres pays soumis à la tyrannie des Ottomans. Il n'y a de menaçant pour la prospérité de l'ancien continent que le prolongement de ces luttes intestines qui arrêtent la production, et diminuent en même temps le nombre et les besoins des consommateurs. Dans l'Amérique espagnole, cette lutte, commencée six ans après mon départ, touche peu à peu à sa fin. Nous verrons bientôt des peuples indépendants, régis d'après des formes de gouvernement très diverses, mais unis par le souvenir d'une origine commune, par l'uniformité du langage et les besoins que fait toujours naître la civilisation, habiter les deux rives de l'Océan Atlantique. On pourrait dire que les immenses progrès qu'a faits l'art du navigateur, ont rétréci les bassins des mers. Déjà l'Océan Atlantique se présente à nos yeux sous la forme d'un canal étroit qui n'éloigne pas plus du Nouveau-Monde les états commerçants de l'Europe, que dans l'enfance de la navigation le bassin de la Méditerranée a éloigné les Grecs du Péloponnèse de ceux de l'Ionie, de la Sicile et de la Cyrénaïque.

J'ai cru devoir rappeler ces considérations générales sur les relations futures des deux continents, avant de tracer le tableau politique des provinces de Venezuela dont j'ai fait connaître les différentes races d'hommes, les productions spontanées et cultivées, les inégalités du sol et les communications intérieures. Ces provinces, gouvernées jusqu'en 1810 par un capitaine général résidant à Caracas, sont aujourd'hui réunies à l'ancienne vice-royauté de la Nouvelle-Grenade ou de Santa-Fe, sous le nom de république de Colombia. Je n' anticiperai point sur la description que je dois donner plus tard de la Nouvelle-Grenade; mais, pour rendre mes observations sur la statistique de Venezuela plus utile à ceux qui veulent juger de l'importance politique de ce pays, et des avantages



qu'il peut offrir au commerce de l'Europe, même dans son état de culture peu avancée, je dépeindrai les *Provinces-Unies de Venezuela* dans leurs rapports intimes avec Cundinamarca ou la Nouvelle-Grenade et comme faisant partie du nouvel état de Colombia. Cet aperçu comprendra nécessairement cinq divisions: l'étendue, la population, les productions, le commerce et le revenu public. Une partie des données qui serviront à former ce tableau, se trouvant indiquée dans les chapitres précédents, je pourrai être très concis dans l'énoncé des résultats généraux. Nous avons passé, M. Bonpland et moi, près de trois ans dans les pays qui forment aujourd'hui le territoire de la république de Colombia; savoir: seize mois dans le Venezuela et dix-huit dans la Nouvelle-Grenade. Nous avons traversé ce territoire dans tout son étendue; d'une part, depuis les montagnes de Paria jusqu'à l'Esmeralda sur le Haut-Orénoque et jusqu'à San Carlos del Rio Negro situé près des frontières du Brésil; de l'autre, depuis le Rio Sinu et Carthagène des Indes jusqu'aux sommets neigeux de Quito, au port de Guayaquil sur les côtes de l'Océan-Pacifique et aux rives de l'Amazone dans la province de Jaen de Bracamoros. Un si long séjour et un voyage de 1300 lieues marines dans l'intérieur des terres, dont plus de 650 en bateau, m'ont pu fournir une connaisance assez exacte des circonstances locales: cependant je n'oserai me flatter d'avoir recueilli, sur le Venezuela et la Nouvelle-Grenade, des matériaux statistiques aussi nombreux et aussi sûrs que ceux que m'a fournis un séjour beaucoup plus court dans la Nouvelle-Espagne. On est moins porté à discuter des questions d'économie politique dans des pays purement agricoles et qui offrent plusieurs centres de pouvoir, que là où la civilisation est concentrée dans une grande capitale, et où l'immense produit des mines accoutume les hommes à l'évalution numérique des richesses naturelles. Au Mexique et au Pérou, j'ai trouvé dans des documents officiels une partie des données que je désirais me procurer. Il n'en était point ainsi à Quito, à Santa-Fe et à Caracas, où l'intérêt pour des recherches statistiques ne se développera que par la jouissance d'un gouvernement indépendant. Ceux qui sont accoutumés à examiner les chiffres avant d'en admettre la vérité, savent que, dans les états libres nouvellement fondés, on aime à exagérer l'accroissement de la fortune publique, tandis

que dans les vieilles colonies on grossit la liste des maux qui sont tous attribués à l'influence du système prohibitif. C'est presque se venger de la métropole, que d'exagérer la stagnation du commerce et la lenteur des progrès de la population.

Je n'ignore pas que les voyageurs qui ont récemment visité l'Amérique regardent ces progrès comme beaucoup plus rapides que semblent l'indiquer les nombres auxquels je m'arrête dans mes recherches statistiques. Ils promettent, pour l'an 1913, au Mexique, dont ils croient que la population est doublée tous les vingt-deux ans, 112 millions d'habitants; aux Etats-Unis, pour la même époque, 140 millions[1]) Ces nombres, je l'avoue, ne m'effraient point par les motifs qui alarmeraient de zélés sectateurs du système de M. Malthus. Il se peut que deux ou trois cents millions d'hommes trouvent un jour leur subsistance dans l'immense étendue du Nouveau-Continent entre le lac de Nicaragua et le lac Ontario; j'admets que les Etats-Unis compteront, en cent ans, au-delà de 80 millions d'habitants, en admettant un changement progressif dans la période du doublement (de vingt-cinq à trente-cinq et à quarante ans); mais, malgré les éléments de prospérité que renferme l'Amérique équinoxiale, malgré la sagesse que je veux bien supposer simultanément aux nouveaux gouvernements républicains formés au sud et au nord de l'équateur, je doute que l'accroissement de la population dans le Venezuela, dans la Guyane espagnole, la Nouvelle-Grenade et le Mexique, puisse être en général aussi rapide qu'il l'est aux Etats-Unis. Ces derniers, entièrement situés sous la zone tempérée, dépourvus de hautes chaînes de montagnes, offrent une immense étendue de pays facile à soumettre à la culture. Les hordes d'Indiens chasseurs reculent, et devant les colons qu'ils abhorrent, et devant les missionnaires méthodistes qui contrarient leur goût pour l'oisiveté et la vie vagabonde. Sans doute que, dans l'Amérique espagnole, la terre plus féconde produit, sur la même superficie, une plus grande masse de substances nutritives; sans doute que, sur les plateaux de la région équinoxiale, le froment donne 20 à 24 grains pour un: mais des Cordillères sillonnées par des crevasses presque inaccessibles, des steppes nues et arides, des forêts qui résistent à la

---

[1]) *Robinson's Memoirs on the Mexican Revolution,* Tom. II, p. 315.

hache et au feu, une atmosphère remplie d'insectes vénéneux opposeront longtemps de puissantes entraves à l'agriculture et à l'industrie. Les colons les plus entreprenants et les plus robustes ne pourront avancer dans les districts montueux de Merida, d'Antioquia et de Los Pastos, dans les Llanos de Venezuela et du Guaviare, dans les forêts du Rio Magdalena, de l'Orénoque et de la province de las Esmeraldas, à l'ouest de Quito, comme ils ont étendu leurs conquêtes agricoles dans les plaines boisées à l'ouest des Alleghanis, depuis les sources de l'Ohio, du Tennesée et de l'Alabama jusque vers les rives du Missoury et de l'Arkansas. En se rappelant le récit de mon voyage à l'Orénoque, on appréciera les obstacles qu'une nature puissante oppose aux efforts de l'homme dans des climats brûlants et humides. Au Mexique, de grandes surfaces du sol sont dépourvues de sources: les pluies y sont très rares, et le manque de rivières navigables ralentit les communications. Comme l'ancienne population indigène est agricole, et comme elle l'a été longtemps avant l'arrivée des Espagnols, les terrains qui sont d'un accès et d'une culture plus facile, ont déjà des propriétaires. On y trouve moins communément qu'on se l'imagine en Europe des pays fertiles et d'une vaste étendue qui soient à la disposition du premier occupant, ou susceptibles d'être vendus par lots au profit de l'état. Il en résulte que le mouvement de la colonisation ne peut être partout aussi rapide et aussi libre dans l'Amérique espagnole qu'il l'a été jusqu'ici dans les provinces occidentales de l'Union Anglo-Américaine. La population de cette Union ne se compose que de blancs et de nègres qui, arrachés à leur patrie, ou nés dans le Nouveau-Monde, sont devenus les instruments de l'industrie des blancs. Au contraire, au Mexique, à Guatimala, à Quito et au Pérou, il existe de nos jours plus de cinq millions et demi d'indigènes de race cuivrée que, malgré les artifices employés pour les *désindianiser*, leur isolement, en partie forcé, en partie volontaire, leur attachement à d'anciennes habitudes et leur méfiante inflexibilité de caractère empêcheront encore longtemps de participer aux progrès de la prospérité publique.

J'insiste sur ces différences entre les états libres de l'Amérique tempérée et ceux de l'Amérique équinoxiale, pour montrer que ces derniers ont à lutter avec des obstacles qui tiennent à

leur position physique et morale, et pour rappeler que les pays embellis par la nature des productions les plus variées et les plus précieuses ne sont pas toujours susceptibles d'une culture facile, rapide et uniformément étendue. Si l'on envisageait les limites que peut atteindre la population, comme uniquement dépendante de la quantité de subsistances que la terre peut produire, les calculs les plus simples prouveraient la prépondérance des sociétés établies dans les belles régions de la zone torride; mais l'économie politique, ou la science positive des gouvernements, se méfie des chiffres et de vaines abstractions. On sait que, par la multiplication d'une seule famille, un continent, jadis désert, pourrait, dans l'espace de huit siècles, compter plus de huit milliards d'habitants; et cependant ces évaluations fondées sur l'hypothèse de la *constance des doublements* en vingt-cinq ou trente ans, sont démenties par l'historie de tous les peuples déjà avancés dans la carrière de la civilisation. Les destinées qui attendent les états libres de l'Amérique espagnole sont trop imposantes pour qu'on ait besoin de les embellir par le prestige des illusions et des calculs chimériques.

II.

Dans les recherches statistiques qu'on a faites sur plusieurs pays de l'Europe, on a tiré des conséquences importantes de la comparaison de la *population relative* qu'offrent les provinces maritimes et les provinces de l'intérieur. En Espagne [1]), ces rapports de population sont comme 9 à 5; dans les *Provinces-Unies de Venezuela*, surtout dans l'ancienne *Capitania general* de Caracas, ils sont comme 35 : 1. Quelque puissante que soit l'influence du commerce sur la prospérité des états et sur le développement intellectuel des peuples, on aurait tort d'attribuer, en Amérique comme en Europe, à cette seule cause, les différences que nous venons d'indiquer. En Espagne et en Italie, si l'on en excepte les plaines fertiles de la Lombardie, les régions de l'intérieur sont arides, remplies de montagnes ou élevées

[1]) *Antillon, Geografia astronomica, natural y politica,* 1815, p. 145.

3*

en forme de plateaux: les circonstances météorologiques dont dépend la fécondité du sol ne sont pas identiques dans la zone littorale et dans les provinces du centre. En Amérique, la colonisation a commencé généralement par les côtes, et n'avance que lentement vers l'intérieur: telle est sa marche progressive au Brésil et dans le Venezuela. Ce n'est que lorsque les côtes sont malsaines comme au Mexique et dans la Nouvelle-Grenade, ou sablonneuses et sans pluie comme au Pérou, que la population s'est concentrée sur les montagnes et sur les plateaux de l'intérieur. Ces circonstances locales et bien d'autres encore ont été trop souvent négligées dans les discussions sur le sort futur des colonies espagnoles; elles donnent un caractère particulier à quelques-uns de ces pays dont les analogies de l'état physique et moral sont moins frappantes qu'on ne le croit communément. Considérés sous le rapport de la *distribution de la population,* les deux territoires que l'on a réunis dans un seul corps politique, la Nouvelle-Grenade et le Venezuela, offrent l'opposition la plus complète. Leurs capitales (et la position des capitales annonce toujours dans quelle zone la population s'est le plus concentrée) sont placées à des distances tellement inégales des côtes commerçantes de la Mer des Antilles, que, pour se trouver sous le même parallèle avec Santa-Fe de Bogota, la ville de Caracas devrait être transplantée vers le sud, au confluent de l'Orénoque avec le Guaviare, là où est située la mission du San Fernando de Atabapo.

La république de Colombia est, avec le Mexique et le Guatimala, le seul état de l'Amérique espagnole [1]) qui occupe à la fois les côtes opposées à l'Europe et à l'Asie. Du cap Paria à l'extrémité occidentale de la province de Veragua, il y a 400 lieues marines; du cap Burica à l'embouchure du Rio Tombez, il y en a 260. Le littoral que possède la république de Colombia sur la mer des Antilles et sur l'Océan-Pacifique, égale par conséquent en longueur le développement des côtes depuis Cadix jusqu'à Danzig ou depuis Ceuta jusqu'à Jaffa. À cette inappréciable ressource pour l'industrie nationale se joint une autre dont l'importance n'a

---

[1]) L'ancienne vice-royauté de Buenos-Ayres s'étendait aussi, il est vrai, sur une petite portion des côtes de la Mer du Sud; mais nous avons vu plus haut combien cette portion est déserte.

pas été suffisamment reconnue jusqu'ici. L'isthme de Panama fait partie du territoire de Colombia: si cette langue de terre était traversée par de belles routes et peuplée de chameaux, elle pourrait servir de *portage* au commerce du monde, lors même que ni les plaines de Cupica, ni la baie de Mandinga, ni le Rio Chagre n'offriraient la possibilité d'un canal propre à faire passer des navires qui vont d'Europe en Chine, ou des Etats-Unis à la côte nord-ouest de l'Amérique.

En examinant dans le cours de cet ouvrage l'influence qu'exerce, sous toutes les zones, la configuration des pays (c'est-à-dire leur relief et la forme de leurs côtes) sur les progrès de la civilisation et les destinées des peuples, j'ai souvent exposé les désavantages que présentent ces grandes masses de continents triangulaires qui, comme l'Afrique et la majeure partie de l'Amérique du Sud, sont dépourvus de golfes et de mers intérieures. On ne saurait révoquer en doute que l'existence de la Méditerranée a été intimement liée à la première lueur de la culture humaine chez les peuples de l'occident, et que la *forme articulée* des terres, la fréquence de leurs étranglements, l'enchaînement des péninsules, ont favorisé la culture de la Grèce, de l'Italie, et peut-être de l'Europe entière, à l'ouest du méridien de la Propontide. Dans le Nouveau-Monde, la non interruption des côtes et la monotonie de leur prolongement rectiligne sont surtout frappantes au Chili et au Pérou. Le littoral de Colombia offre quelques formes plus variées, des golfes spacieux qui, comme ceux de Paria, de Cariaco, de Maracaybo et du Darien, étaient déjà, à l'époque de la première découverte, mieux peuplés que la reste, et vivifiaient l'échange des productions. Ce même littoral (et c'est là un avantage incalculable) est baigné par la mer des Antilles, espèce de mer intérieure à plusieurs issues, la seule qu'offre le Nouveau-Continent. Ce bassin, dont les rivages opposés appartiennent aux Etats-Unis et à la république de Colombia, au Mexique et à quelques puissances maritimes de l'Europe, donne lieu à un système de commerce particulier et entièrement américain. Le sud-est de l'Asie avec son archipel voisin, le golfe arabique et l'état de la Méditerranée, du temps des colonies phéniciennes et grecques, ont prouvé de quelle heureuse influence pour l'industrie commerciale et pour la culture intellectuelle des peuples est ce rapprochement

de côtes opposées qui n'ont pas les mêmes productions, et qui sont habitées par des nations de races diverses. L'importance de la mer intérieure des Antilles, que le Venezuela borde vers le sud, sera augmentée encore par l'accroissement progressif de la population sur les rives du Mississipi: car ce fleuve, le Rio del Norte et le Magdalena sont les seuls grands fleuves navigables que reçoit le bassin des Antilles. La profondeur des rivières de l'Amérique, leurs merveilleux embranchements et l'emploi des bateaux à vapeur facilité par la proximité des forêts, compenseront jusqu'à un certain point les obstacles que la direction uniforme des côtes et la configuration générale du continent opposent au développement de la civilisation.

En comparant, d'après les tableaux que nous avons présentés plus haut, l'étendue du sol et la population absolue, nous obtiendrons le rapport de ces deux éléments de la prospérité publique, rapport qui constitue la *population relative* de chaque état du Nouveau-Monde. Nous trouverions, par lieue marine carrée, au Mexique, 90; aux Etats-Unis, 58; dans la république de Colombia, 30; au Brésil, 15 habitants, quand la Russie asiatique en offre 11; tout l'empire russe, 87; la Suède avec la Norwège, 90; la Russie[1]) européenne, 320; l'Espagne, 763, et la France, 1778.

---

[1]) L'*area* de la Russie européene, sans la Finlande et le grand-duché de Varsovie, était, en 1805, d'après les tables statistiques de M. Hassel (*Umriß der Europ. Staaten*, Tom. I, p. 10), de 138 000 l. c. de 20 au degré, avec 36 400 000 âmes de population; l'*area* de toute la monarchie russe était, en 1805, d'après les mêmes tables, de 603 160 l. c., avec 40 millions de population. Ces évaluations ne donneraient que 264 et 66 habitants par lieue carrée. En supposant, avec M. Balbi (*voyez* ses intéressantes recherches sur la population de la Russie, dans le *Compendio di Geografia universale*, p. 143 et 163, et *Essai statistique sur le Portugal*, Tom. II, p. 253), l'*area* de la Russie européenne avec la Finlande et le royaume de Pologne, de 169 400 l. c.; l'*area* de toute la monarchie russe en Europe et en Asie, de 686 000 l. c., et les populations absolues, en 1822, de 48 et de 54 millions, on trouve 283 et 78 habitants par lieue carrée. D'après les recherches que j'ai faites récemment sur l'*area* de la Russie, je m'arrête, pour l'empire entier, y compris la Finlande et la Pologne, à 616 000 l. c.; pour la partie européenne, y compris les anciens royaumes de Kasan et d'Astrakhan, à l'exception du gouvernement de Perme, à 150 400 l. c., ce qui donne les *populations relatives* de 320 et 87 énoncées dans le texte. *Voyez* aussi *Gaspari, Vollst. Handb. der Erdb.* B. XII, p. 210.

Mais ces évaluations de population relative appliquées à des pays d'une étendue immense et dont une grande partie est entièrement dépeuplée, n'offrent que des abstractions mathématiques peu instructives. Dans des pays uniformément cultivés, en France [1]), par exemple, le nombre des habitants, sur une lieue carrée, calculé par département, n'est généralement que du tiers plus grand ou plus petit que la population relative de la somme de tous les départements. Même en Espagne, les oscillations autour de la moyenne ne s'élèvent, à peu d'exceptions près, que de la moitié au double [2]). En Amérique, au contraire, il n'y a que les seuls états atlantiques (de la Caroline du Sud à New-Hampshire) dont la population commence à se répandre avec quelque uniformité. Dans cette partie, la plus civilisée du Nouveau-Monde, on compte, par lieue carrée, de 130 à 900 habitants, tandis que la population relative de tous les Etats atlantiques, considérés en masse, est de 240. Les extrêmes (la Caroline du Nord et le Massachusets) ne sont que dans le rapport de 1 : 7, presque comme en France [3]) où les extrêmes (dans les départements des Hautes-Alpes et du Nord) sont aussi dans le rapport de 1 : 6,7. Les oscillations

---

[1]) L'*area* de la France (non compris la Corse) a été évaluée, en 1817, par la Direction du Cadastre, à 51 910 062 hectares, ou 5190 myriamètres carrés, ou 26 278 lieues communes carrées de 25 au degré. M. Coquebert de Montbret compte, pour la Corse, 442 l. c. communes; la France avec la Corse a par conséquent aujourd'hui 26 720 lieues carrées communes, ou 17 101 l. c. marines (de 20 au degré). La population ayant été, en 1820 de 30 407 907, on trouve 1778 habitants par lieue carrée marine. La grandeur moyenne d'un département de la France est de 198 l. c. marines; la population moyenne est de 353 600. Le nombre des habitants par lieue carrée est, pour la majeure partie des départements, 1000, 1200, 2400 et 2600. En prenant des moyennes pour les 5 départements et gouvernements les plus peuplés et les moins peuplés de la France et de la Russie, on obtient la proportion des *minima* et des *maxima* de population relative dans le premier de ces pays = 1:3,7; dans le seconde = 1:11,2

[2]) *Antillon, Geografia,* p. 141.

[3]) Dans la France continentale, en en exceptant la Corse; car l'ancien département du Liamone est encore moins peuplé que celui des Hautes-Alpes. Le département du Nord avait, sur 178 lieues carrées (de 20 au degré), en 1804, une population de 774 500; en 1820, de 904 500. Le département des Hautes-Alpes avait, sur 160 lieues carrées, en 1804, une population de 118 322; en 1820, de 121400. Il y a donc dans ces deux départements, par lieue carée marine, 5082 et 758 habitants.

autour de la moyenne que, dans les pays civilisés d'Europe[1]), on trouve généralement restreintes à des limites assez étroites, dépassent pour ainsi dire toute espèce de mesure au Brésil, dans les colonies espagnoles, et même dans la confédération des Etats-Unis, si on considère cette dernière dans son étendue totale. Au Mexique, nous trouvons quelques intendances (la Sonora et Durango) qui ont 9 à 15 habitants par lieue carrée, tandis que d'autres, sur le plateau central, en ont plus de 500. La population

---

[1]) *L'Europe,* limitée par le Jaik, les montagnes de l'Oural et le Kara, a 304 700 lieues carrées marines. En supposant 195 millions d'habitants, on trouve une population relative de 639 par lieue carrée, un peu moindre que celle du département des Hautes-Alpes, et un peu plus grande que celles des provinces intérieures de l'Espagne. En comparant cette *moyenne totale* de 639 aux *moyennes partielles* des pays européens qui n'ont pas moins de 600 lieues carrées, on obtient, en excluant seulement la Laponie et quatre gouvernements de la Russie (Archangel, Olonez, Wologda et Astrakhan), pour les régions les plus désertes de l'Europe, 160; pour les plus peuplées, 2400 âmes par lieue carrée. Ces nombres donnent le rapport des extrêmes = 1:15. L'*Amérique* a, d'après mes derniers calculs, depuis le Cap Horn jusqu'au 68° de lat. bor. (y compris les îles Antilles), 1 184 800 lieues carrées marines; et, en évaluant sa population, comme nous l'avons fait plus haut, à 34 284 000, on obtient à peine 29 habitants par lieue carrée. Or, pour trouver une surface continue de 600 l. c., qui en même temps soit la plus peuplée de toute l'Amérique, il faut avoir recours soit au plateau du Mexique, soit à une partie de la Nouvelle-Angleterre, où trois États contigus, le Massachusets, Rhode-Island et Connecticut, offraient en 1820, sur 12 504 milles carrées anglais, une population absolue de 881 594, par conséquent près de 840 âmes par lieue carrée marine. Parmi les îles Antilles dont la population est très concentrée, on ne pourrait choisir que les Grandes-Antilles; car les Petites-Antilles (ou îles Caribes de l'est), depuis Culebra et Saint-Thomas jusqu'à la Trinité, n'ont toutes ensemble que 387 l. c. La Jamaïque a presque la même population relative que les trois États de la Nouvelle-Angleterre que nous venons de citer, mais son *area* n'atteint pas 500 l. c. Saint-Domingue (Haïti), qui est cinq fois plus grand que la Jamaïque, n'a que 266 habitants par lieue carrée. Sa population relative atteint à peine celle de l'État de New-Hampshire. Je ne hasarderai pas d'indiquer la fraction que l'on peut supposer comme *minimum* de la population relative du Nouveau-Monde, par exemple dans les savanes entre le Meta et le Guaviare, ou dans la Guyane espagnole, entre l'Esmeralda, le Rio Erevato et le Rio Caura, ou enfin dans l'Amérique septentrionale, entre les sources du Missoury et le lac des Esclaves. Il est probable que le rapport des extrêmes trouvé en Europe, comme 1:15, est dans le Nouveau-Monde, même en excluant les Llanos ou Pampas, pour le moins comme 1: 8000.

relative des pays situés entre la rive orientale du Mississipi et les Etats atlantiques est à peine de 47, quand celle du Connecticut, de Rhode-Island et du Massachusets est de plus de 800. A l'ouest du Mississipi, comme dans l'intérieur de la Guyane espagnole, il n'y a pas deux habitants par lieue carrée sur des espaces plus grands que la Suisse ou la Belgique. Il en est de ces contrées comme de l'empire russe dans lequel la population relative de quelques gouvernements asiatiques (Irkutzk et Tobolsk) est à celle des parties européennes les mieux cultivées, dans le rapport de 1:300.

Les différences énormes que présente, dans des pays de nouvelle culture, le rapport entre l'étendue territoriale et le nombre des habitants, rendent nécessaires les évaluations partielles. Lorsqu'on apprend que la Nouvelle-Espagne et les Etats-Unis, en considérant l'ensemble de leur étendue de 75000 et 174000 lieues carrées marines, offrent 90 et 58 habitants par lieue carrée, on ne se fait point une idée précise de la distribution de la population dont dépend la force politique des peuples, pas plus qu'on ne se ferait une notion claire du climat d'un pays, c'est-à-dire de la répartition de la chaleur entre les différentes saisons, par la seule connaissance de la température moyenne de l'année entière [1]. Si l'on dépouillait les Etats-Unis de toutes leurs pos-

---

[1]) Je m'éloignerais trop de mon sujet si je poussais cette comparaison assez loin pour discuter jusqu'à quel point les *moyennes totales* peuvent nous éclairer sur le mode de répartition, soit de la température, soit de la population d'un pays. J'ai tâché de prouver, dans un autre endroit (*Des lignes isothermes*, p. 62 et 71) que, dans le *système des climats européens*, la température moyenne des hivers ne commence à être au-dessous du point de la congélation, que là où la température moyenne de l'année entière s'abaisse à moins de 10° du thermomètre centigrade. Plus les températures moyennes annuelles sont petites, plus est grande la différence entre les températures de l'hiver et de l'été. De même la très faible population relative d'un pays, qui est d'une étendue très considérable, indique assez généralement cet état de culture naissante qui est la cause d'une grande inégalité dans la répartition de la population. Les climats que Buffon, avec la propriété d'expression qui caractérise son style, a nommé des *climats excessifs* (les climats de l'intérieur des continents où des hivers très rudes succèdent à des étés très chauds), correspondent, pour ainsi dire, aux populations inégalement accumulées; et deux phénomènes d'une nature entièrement différente offrent, en les considérant comme de simples valeurs quantitatives, des analogies très remarquables.

sessions à l'ouest du Mississipi, leur population serait, au lieu de 58, de 121 par lieue carrée, par conséquent beaucoup plus grande que celle de la Nouvelle-Espagne: en ôtant à ce dernier pays les *Provincias internas* (au nord et au nord-est de la Nueva-Galicia, on trouverait, au lieu de 90 âmes, 190 par lieue carrée.

Voici les données partielles pour le Venezuela et la Nouvelle-Grenade, d'après les nombres que nous avons lieu de croire les plus exacts:

RÉPUBLIQUE DE COLOMBIA . . . . Six fois plus grande que l'Espagne, à peu près d'une égale étendue que les États-Unis à l'ouest du Mississipi. *Area*: 91 950 l. c. Population absolue: 2 785 000.	30 par l. m. c.
A. *Nouvelle-Grenade* (avec la province de Quito Pas tout-à-fait quatre fois grande comme l'Espagne. *Area:* 58 250 l. c. Population absolue: 2 millions.	34
B. *Le Venezuela* ou ancienne *Capitania general* de Caracas . . . . Plus de deux fois grande comme l'Espagne, d'une étendue presque égale aux *États atlantiques* de l'Amérique du Nord. *Area:* 33 700 l. c. Population absolue: 785 000.	23
α. *Cumana et Barcelone* . . . . *Area*: 3515 l. c. Population absolue: 128 000.	37
β. *Caracas* (avec Coro) . . . . *Area:* 5140 l. c. Population absolue: 420 000.	81
γ. *Maracaybo* (avec Merida et Truxillo) . . . *Area:* 3548 l. c. Population absolue: 140 000.	40
δ. *Varinas* . . . . *Area:* 2678 l. c. Population absolue: 75 000.	28
ε. *Guayana* (Guyane espagnole.) . . . . . *Area:* 18 793. Population absolue: 40 000.	2

Il résulte de cet aperçu que les provinces de Caracas, Maracaybo, Cumana et Barcelone, c'est-à-dire les provinces maritimes du nord, sont les mieux peuplées de l'ancienne *Capitania general;* mais, en comparant cette population relative à celle de la Nouvelle-Espagne où les deux seules intendances de Mexico

et de Puebla, sur une étendue à peine égale à l'*area* de la province de Caracas, offrent une population absolue qui excède celle de toute la république de Colombia, nous voyons que des intendances mexicaines qui, sous le rapport de la concentration de la culture, n'occupent que le 7ᵉ ou 8ᵉ rang (Zacatecas et Guadalaxara), comptent plus d'habitants par l. c., que la province de Caracas. La moyenne de la population relative de Cumana, Barcelone, Caracas et Maracaybo, est 56; or, comme 6200 lieues carrées, c'est-à-dire la moitié de l'étendue de ces quatre provinces, sont des steppes [1]) (Llanos) presque désertes, on trouve, en décomptant

[1]) L'*area* de steppes de ces quatre provinces est de 6219 lieues carrées de 20 au degré. Voici des données propres à faire juger de l'état agricole de ces régions dans lesquelles les steppes opposent de grands obstacles aux progrès rapides de la population (Chap. XXV, p. 72—80).

Province de *Cumana:*	
Partie montueuse de Caripe et Cordillères du littoral	393 l. c.
Llanos ou savanes	1558
dont le delta marécageux de l'Orénoque 652 l. c.	
	1951
Province de *Barcelone:*	
Partie un peu montueuse et forêts vers le nord	223
Llanos	1341
	1564
Province de *Caracas:*	
Partie montueuse	1820
Llanos, en y comprenant Carora et Monai	3320
	5140

Ces calculs me donnent 6219 l. c. de steppes ou savanes, dont 130 à l'ouest du Rio Portuguesa. Or les *Llanos* de Varinas, entre cette rivière l'Apure et les montagnes de Pamplona, de Merida et du Paramo de las Rosas, ont 1664 l. c.; il en résulte que l'immense bassin des *Llanos* compris entre la Sierra Nevada de Merida, le delta des *bocas chicas* habité par les Indiens Guaraons, et les rives septentrionales de l'Apure et de l'Orénoque, présente un *area* de 7753 lieues carrées égale à la moitié de l'étendue de l'Espagne. La population actuelle des savanes de Caracas, de Barcelone et de Cumana paraît s'élever, à cause de quelques villes populeuses qui s'y trouvent éparses, à plus de 70 000.

l'*area* et la faible population des steppes, 102 habitants par l. c. Une modification analogue donne à la seule province de Caracas une population relative de 208, c'est-à dire seulement de $^{1}/_{7}$ moindre que celle des *Etats atlantiques* de l'Amérique du Nord.

Comme dans toutes les matières d'économie politique, les données numériques ne deviennent instructives que par la comparaison avec des faits analogues, j'ai examiné avec soin ce que, dans l'état actuel des deux continents, on peut considérer, comme une population relative petite ou très médiocre en Europe, et comme une population relative très grande en Amérique. Je n'ai encore choisi des exemples que parmi des provinces qui ont au delà de 600 lieues carrées de surface continue, pour exclure les *accumulations accidentelles* de population que l'on trouve autour des grandes villes, par exemple sur les côtes du Brésil, dans la vallée de Mexico, sur les plateaux de Santa-Fe de Bogota et du Cuzco, ou enfin dans l'archipel des Petites-Antilles (la Barbade, la Martinique et Saint-Thomas), dont la population relative est de 3000 à 4700 habitants par lieue carrée, et égale par conséquent celles des parties les plus fertiles de la Hollande, de la France et de la Lombardie.

MINIMUM D'EUROPE.	MAXIMUM D'AMÉRIQUE.
Les 4 gouvernements les moins peuplés de la *Russie europ.:*	La partie centrale des intendances de *Mexico* et *Puebla* [1]).

[1]) Y a-t-il une partie des États-Unis de 600 à 1000 l. c., dont la population relative excède le *maximum* de la Nouvelle-Espagne, qui est de 1300 habitants par lieue marine carrée, ou de 109 par mille carré, de 69,2 au degré? La population relative du Massachusets, qui est de 75,5 par mille carré et que l'on regarde comme très grande, m'en a fait douter jusqu'ici. Pour examiner cette question, il faudrait pouvoir comparer l'*area* d'un certain nombre de comtés limitrophes aux registres de population publiés par le Congrès de Washington. La population relative des États de New-York, de Pensylvanie et de Virginie ne paraissent si petites (de 240, de 204 et de 168 par lieue carrée marine) que parce qu'en répartissant uniformément la population sur toute l'étendue du territoire, il faut tenir compte des régions en partie désertes que chaque État possède, à l'ouest des Alleghanis, régions qui influent sur la moyenne totale presque à la manière des *Llanos* de Caracas et de Cumana. Des 11 000 l. c. que renferme l'Égypte, il n'y en a, d'après M. Jomard, que 1408 d'habitées.

Archangel	10 par l. c.
Olonez	42
Wologda et Astrakhan	52
La Finlande . . .	106
La province la moins peuplée de l'*Espagne*, celle de Cuenca	311
Le duché de *Lunebourg* (à cause des bruyères)	550
Le département de la *France* continentale le moins peuplé (Haut-Alpes) . . .	758
Départements de la *France* médiocrement peuplés (ceux de la Creuse, du Var et de l'Aude) . .	1300
au-dessus de . . .	1300 par l. c.
Dans les *États-Unis*, le Massachusets, mais n'ayant que 522 l. c. de surface . .	900
Massachusets, Rhode-Island et *Connecticut* ensemble . .	840
Toute l'intendance de la *Puebla*	540
Toute l'intendance de *Mexico*	460
Ces deux intendances mexicains ont ensemble près du tiers de l'étendue de la France, et assez de population (en 1823 près de 2 800 000 âm.) pour que les villes de Mexico et de Puebla ne puissent influer sensiblement sur les populations relatives.	
Partie septentrionale de la province de *Caracas* (sans les Llanos)	208

Ce tableau nous apprend que les parties, que l'on regarde aujourd'hui comme les plus peuplées de l'Amérique, excèdent la population relative du royaume de Navare, de la Galice et des Asturies [1]) qui, de toute l'Espagne, après le Guipuscoa et le royaume de Valence, comptent le plus d'habitants par lieue carrée: cependant ce *maximum* de l'Amérique est au-dessous de la population relative de la France entière (1778 par l. c.), et ne serait regardé, dans ce dernier pays, que comme une population très

[1]) Par lieue marine carrée, on trouve: au royaume de Valencia, 1860; dans le Guipuscoa, 2009; mais cette dernière province, n'ayant que 52 l. c., doit être exclue, d'après les principes que j'ai adoptés dans ce genre de recherches. La Galice a une population absolue de 1 400 000; le royaume de Valence qui n'a que la moitié de l'*area* de la Galice, 1 200 000 habitants.

médiocre. Si de toute la surface de l'Amérique nous reportons notre vue sur l'objet qui nous occupe spécialement dans ce chapitre, sur la *Capitania general* de Venezuela, nous trouvons que la plus peuplée de ses divisions, la province de Caracas, considérée dans son ensemble, sans en exclure les *Llanos*, n'a encore que la population relative du Tennesée, et que cette même province, en en excluant les *Llanos*, offre dans sa partie septentrionale, sur plus de 1800 lieues carrées, la population relative de la Caroline du Sud. Ces 1800 lieues carrées, centre de l'industrie agricole, sont deux fois plus habitées que la Finlande; mais elles le sont encore d'un tiers de moins que la province de Cuenca, la plus dépeuplée de toute l'Espagne. On ne peut s'arrêter à ce résultat sans se livrer à des sentiments pénibles. Tel est l'état dans lequel la politique coloniale et la déraison de l'administration publique ont laissé, depuis trois siècles, un pays dont les richesses naturelles rivalisent avec tout ce qu'il y a de merveilleux sur la terre, que, pour en trouver un qui soit également désert, il faut porter ses regards soit vers les régions glacées du nord, soit à l'ouest des Monts-Alleghanis, vers les forêts du Tennesée où les premiers défrichements n'ont commencé que depuis un demi-siècle!

La partie la plus cultivée de la province de Caracas, le bassin du lac de Valencia, appelé vulgairement *los Valles de Aragua*[1]), comptaient, en 1810, près de 2000 habitants par lieue carrée; or, en ne supposant qu'une population relative quatre fois plus petite, et en décomptant de la surface de la *Capitania general* près de 24 000 l. c. comme occupées par les *Llanos* et par les forêts de la Guyane et comme opposant de grands obstacles aux travaux agricoles, on obtiendrait encore, pour les 9700 l. c. restantes, une population de 6 millions. Ceux qui, comme moi, ont vécu longtemps sous le beau ciel des tropiques, ne trouveront rien d'exagéré dans ces calculs: car je ne suppose, pour la portion la plus facile à soumettre à la culture, qu'une population relative égale à celle qui existe dans les intendances de Puebla et de Mexico[2]),

[1]) Ces vallées n'ont pas 30 l. c. de surface. *Voyez* Rel. hist. Tom. V, p. 142, 143.

[2]) Ces deux intendances ont cependant ensemble aussi 5520 l. c. d'étendue, et une population relative de 508 d'habitants par lieue carrée marine.

intendances remplies de montagnes arides et s'étendant vers les côtes de la Mer du Sud sur des régions presque entièrement désertes. Si un jour les territoires de Cumana, de Barcelone, de Caracas, de Maracaybo, de Varinas et de la Guyane ont le bonheur de jouir, comme états confédérés, de bonnes institutions provinciales et municipales, il ne faudra pas un siècle et demi pour qu'ils atteignent une population de 6 millions d'habitants. Même avec 9 millions, le Venezuela ou la partie orientale de la *République de Colombia* n'aurait pas encore une population plus considérable que la Vieille-Espagne; et comment douter que la partie de ce pays, la plus fertile et la plus facile à cultiver, c'est-à-dire les 10000 lieues carrées qui restent lorsqu'on décompte les savanes *(Llanos)* et les forêts presque impénétrables entre l'Orénoque et le Cassiquiare, ne puissent, sous le beau ciel des tropiques, nourrir autant d'habitants que 10000 l. c. de l'Estramadure, des Castilles et d'autres provinces du plateau de l'Espagne! Ces prédictions n'ont rien de hasardé, en tant qu'elles se fondent sur des analogies physiques, sur les forces productrices du sol; mais, pour se livrer à l'espoir qu'elles soient réellement accomplies, il faut pouvoir compter sur un autre élément moins aisé à soumettre au calcul, sur cette sagesse des peuples qui calme les passions haineuses, étouffe le germe de la discorde civile, et donne de la durée à des institutions libres et fortes.

---

4. Carl Ritter:

Über räumliche Anordnungen auf der Außenseite des Erdballs und ihre Funktionen im Entwicklungsgange der Geschichten.

(Vorgetragen in der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 1. April 1850. Gesammelte Abhandlungen, Berlin 1852, S. 206—246.)

Werfen wir den Blick auf einen Erdglobus, der, wenn auch in noch so großem Maßstabe, uns doch nur als winziger und also höchst unvollkommener Repräsentant für die äußerlichste Gestaltung unsers planetarischen Erdkörpers erscheinen kann, aber doch in seiner, eine unendliche Mannigfaltigkeit als Einheit zusammenfassenden Kugelform einen sinnlich überwiegenden Eindruck auf die Imagination und unzählige mit ihr in Verbindung stehende Ideen ausübt, so tritt uns zunächst die in größter Zerrissenheit erscheinende Verwirrung seiner ineinander und durcheinander greifenden Verteilung der Länder- und Wasserflächen vor das Auge, in denen nicht die geringste Spur von einer scheinbaren Ordnung ihrer Gegensätze wahrzunehmen. Keine mathematische, von gradlinigten Figuren oder geometrisch gestalteten Räumen, keine graden Linien in Reihen, keine Punkte, nur das mathematisch darüber hingezogene Netz, das von dem Himmel erst auf die Erde übertragen ward, gibt uns für das sonst in sich Maßlose ein künstlich zum ersten Anhalt bestimmtes Maß, und selbst ihre beiden Pole sind nur mathematische, aus ihrer Rotation heraus konstruierte Punkte, die uns in ihrer Realität noch gänzlich unbekannt geblieben. Keine architektonische Symmetrie, an die unser Auge bei menschlichen Kunstwerken so gewöhnt ist, nicht einmal die Symmetrie, wie sie in den Organismen der Pflanzen- und Tierwelt, in den individuellen Gestaltungen eines Unten und Oben, zwischen Basis und Krone der

Gewächse, oder einer linken und rechten Seite in der Gesichts- und Körperbildung der Tiere und Menschen hervortritt, ist hier wahrzunehmen. Ja, dieses völlig unsymmetrische, scheinbar ganz regellose, schwierig mit einem und auch wohl mit vielen wiederholten Blicken aufzufassende Ganze hat darin etwas Sinnverwirrendes, Unheimliches, dem nur die Namengebung und anderes zu Hilfe kommen muß, um sich nicht sehr bald von einer bloß gedankenlosen, chaotisch widrig erscheinenden Ansicht abzuwenden. Man hat sich daher auch mehr zu den Einzelheiten ihres Inhaltes, als an die Betrachtung ihres ganzen zusammengehörigen Äußern gehalten, und die kompendiarische Geographie hat daher ihren Hauptreichtum in der Beschreibung der Teile gesucht. Sie ist daher auch nur elementarisch bei der Benennung und Beschreibung der Einzelheiten geblieben, sie hat sich nicht zu den Verhältnissen und allgemeinen höheren Gesetzen erhoben, durch welche erst die Wissenschaft zu einer Einheit, zu einem Ganzen gelangen kann.

Obwohl der Planet der Erde in seiner maßlosen Übersichtlichkeit ein ganz anderes ist, als sein verjüngter Maßstab im künstlichen Globus, der nur schwache Lineamente von jenem auf seiner Oberfläche und nur symbolisch andeuten kann, so sind wir doch genötigt gewesen, die Sprache, in der vom Erdball als von einem planetarischen Ganzen die Rede ist, erst von seinem schwachen Repräsentanten uns zu abstrahieren. Denn auf diese Weise ist auf dem Abbilde der größte Teil jener Terminologie für die räumlichen Verhältnisse der Erde gewonnen, die doch eigentlich aus der Natur des Gegenstandes selbst und nicht aus dem schwachen Abbild hätte hervorgehen sollen. Da hier jedoch nur größtenteils das von außen her überhin gesponnene mathematische Netz maßgebend war, so ist die Sprachbestimmung sehr einseitig und unvollkommen geblieben, und noch heute in keinerlei Hinsicht ausreichend und erschöpfend für die wissenschaftliche Betrachtung eines organisierten Ganzen, weder für dessen horizontale Ausbreitung, noch für dessen Dimension nach Höhe und Tiefe, und noch weniger nach seinen Funktionen.

Die Werke der Natur zeigen jedoch im Gegensatze der menschlichen Kunst den charakteristischen Unterschied, daß, wenn diese auch den höchsten Stempel der Vollendung in sich zu tragen scheinen, symmetrisch, schön, anpassend, bis in das

kleinste geregelt sich zeigen, doch bei genauerer Untersuchung der innere organische Zusammenhang fehlt, und mikroskopisch untersucht, die größte Roheit ihrer Komposition sich immer mehr und mehr herausstellt, sei es das feinste Gewebe, das eleganteste Uhrwerk, das in schönster Harmonie sich zeigende Gemälde, die glätteste Politur der Marmor- oder Metallfläche. Dagegen löst sich die scheinbare Unsymmetrie, Ordnungslosigkeit, chaotisch auftretende Außenseite der Werke der Natur, je tiefer die Betrachtung, die Forschung, selbst die mikroskopische Untersuchung eindringt, in immer feinere Elemente und Organisationen auf, sei es im feinsten Faden, des Spinnennetzes, dem bewundernswürdigen Baue der Pflanzenzellen, dem Geäder der tierischen Organismen oder in den kristallinischen Formen oder Blätterdurchgängen der unorganischen, fast unsichtbar für das unbewaffnete Auge gewordenen Kristallisationen und Molekülen. Aber nicht bloß nach der materiellen Feinheit, auch nach der geistigen Größe der Konstruktion und ihrer Funktionen findet dieser Gegensatz statt, wie die physiologische Forschung lehrt, die überall auf zusammenhängende Wirkungen der Naturkräfte, auf Systeme und ihre Naturgesetze geführt hat, denen die Wissenschaften der Chemie, Physik, Optik, Mechanik und viele andere erst ihr Dasein verdanken.

Sollte dieser Gegensatz bei dem größten der uns näher bekannt gewordenen Naturkörper, unserm Planeten, und wären wir auch nur mit seiner äußerlichsten Oberfläche und auch mit dieser fürs erste nur noch ganz oberflächlich bekannt, nicht stattfinden? und diese, wie durch blinde Naturgewalt wild zerrissen erscheinende Außenseite bloß einer zufälligen system- und zwecklosen, chaotisch wirkenden neptunischen und plutonischen Diktatur und gegenseitig sich nur zufällig bedingenden Gewalt ihre gegenwärtige, bei einem Gesamtüberblick die Sinne verwirrende Erscheinung angenommen haben? Wie wäre dies mit dem Geschick ihrer Belebungen, ihrer Bevölkerungen, mit den Schicksalen des Menschengeschlechts, seinen Geschichten und Entwicklungen zu vereinen, wenn wir auch nur bei dem einen Gedanken stehen bleiben, daß der Planet nur als das Erziehungshaus und mit allen seinen Einrichtungen als die große Erziehungsanstalt des Menschengeschlechts in ihrem irdischen Vorübergange erscheinen kann.

Jede Pflanze will ihren gedeihlichen Boden haben, um von der Wurzel bis zur Krone blühen und zur Frucht sich entfalten zu können, jedes Geschöpf in dem Elemente, für das es geboren ist, leben und weben, da es sonst untergeht; und der Mensch, die Entfaltung des Menschengeschlechtes so viele Jahrtausende hindurch, in so vielen Millionen seiner Individuen, sollte an einen, bloß durch feindliche Antipathien der Naturgewalten, sei es durch Neptun oder Vulkan in den Erden und Ozeanen, oder durch Hitze und Kälte in den Lüften gestalteten Wohnort, an ein durch sinnlose Willkür verzaubertes Wohnhaus gefesselt sein? An eine Heimat, die in keiner Harmonie mit den Bedürfnissen der fortschreitenden Entwicklung seines Geschlechtes stände, weil wir in ihr nur erst, wenn schon in einem noch unerschöpften Reichtum von Mannigfaltigkeiten an ihren Oberflächen, doch nur die geballte Masse eines noch ungeregelten, in seinen elementaren Teilen festgerannten, erstarrten, sogenannten unorganischen Körpers zu erblicken wähnen, der in sich abgerundet, schon fertig von der Drehbank der Welten in das Universum geschleudert, durch die große rotierende Wurfbewegung nun seinem eignen Schicksale für alle Zukunft überlassen geblieben? — Sollte ihm allein die fortbildende Kraft einer innern Organisation versagt worden sein, welche doch für alle seine Geschöpfe auf ihm eine so charakteristische Mitgift geworden? — Wir haben Fingerzeige genug, die uns hinreichend warnen, in dem Moment der Gegenwart nicht den Maßstab für eine Ewigkeit zu suchen, den auf unsere Sinne wirkenden Eindruck nicht für den Gegenstand, der ihn hervorbringt, zu halten, das aufgestellte Naturgesetz nicht für das Werk unsers Scharfsinns, unserer Systematik anzusehen, sondern für einen glücklichen Fund dessen, was schon längst und immer vorhanden gewesen, nur für uns, wie so vieles, noch verschleiert geblieben und noch nicht von uns erfaßt war. Die Genesis der sich bildenden Nebelflecken zu Welten, der Wind, der uns trifft und am andern Ende entsteht, als da, wo er herzukommen scheint, sind uns, wie unzähliges andere, lehrende Beispiele geworden, nicht aus der uns scheinbaren Verwirrung und Gesetzlosigkeit auf den Mangel von Zusammenhang und Ordnung zurückzuschließen.

Bei der Anordnung der Außenseite unsers Planeten und dem innern Zusammenhange seiner scheinbar willkürlich zerstreuten

Teile werden wir, je tiefer wir in die Erkenntnis ihrer Natur eindringen, mehr und mehr eine höhere Symmetrie und Harmonie, wie eine progressive Entwicklung auch ihrer bloß räumlichen Verhältnisse wahrnehmen, je mehr und mehr die Naturwissenschaft und Geschichte uns in ihrer Entschleierung derselben unterstützen. Was hat die astronomische Ortbestimmung, die Geodäsie, die Hypsometrie, die Geognosie, die Meteorologie, die Physik in dieser Hinsicht nicht schon getan, und welche Aussicht bietet sich für die Gesetzmäßigkeit in der räumlich-planetarischen Anordnung nicht dar, wenn wir auch den Entwicklungsgang der Menschen und der Völkergeschichten, wie die Produktionen der Naturreiche nach ihren heimatlichen Erscheinungen, mit in die Frage der Verhältnisse der räumlich-planetarischen Formen hereinziehen, wozu hier einige Andeutungen folgen mögen.

Die Anordnung der dreierlei Hüllen, unter deren Formen der Erdball sich zeigt: Luft, Wasser und Land, die auf verschiedene Art über dessen Umfang verteilt wurden, übergehen wir, da sie bekannt genug sind, und bemerken nur, wie die räumliche und die physikalische von beiden harmoniert, da in beiden das Wasser die mittlere Stellung in jeder Hinsicht einnimmt, in Beziehung auf Genesis, wie auf Metamorphose und Raumverhältnis.

Wir übergehen ebenso das bekannte Verhältnis der kontinentalen Massenanhäufung in der nördlichen Hemisphäre, wodurch der maritime Gegensatz in der südlichen hervorgerufen wurde, und das Übergewicht der Wärmeverhältnisse, wie der menschlichen Bevölkerungen nach Zahl und gegenseitiger Berührung, nach Austausch der Produktionen, wie der Erfahrungen und der Ideen, sich in der nördlichen Hemisphäre gegen die arktische Seite der Erde anhäufen mußte. Wir haben erst kürzlich die großenteils hierdurch gesetzmäßige Verschiebung aller allgemeinen Temperaturverhältnisse und der speziellen Klimatik in ihren Einzelheiten durch alle Monate und Jahreszeiten um das ganze Erdenrund hindurch, in bestimmten Tatsachen kennen lernen.

Auch das Verhältnis der pyramidalen südlichen Zuspitzung der keilförmig gestalteten Südenden in der antarktischen Hemisphäre können wir als allgemein bekannt voraussetzen, nach seinen Einwirkungen auf die Anordnung im Ganzen, da auf diese A. v. Humboldt aufmerksam gemacht hat. Wir erinnern nur daran, daß alle

Südenden der Kontinente, auch in der nördlichen Hemisphäre, gegliederter sind (wie in Europa, Asien, Amerika, Australien), als die Nordenden, und daher auch zugänglicher werden sollten für alle Arten der Lebenstätigkeiten.

Weniger beachtet in seinen allgemeinsten wie speziellsten Einwirkungen ist der größte Gegensatz auf dem Erdball, den wir die nordöstliche Landhalbkugel und die südwestliche Wasserhalbkugel genannt haben, oder vorherrschend die Landwelt und die Wasserwelt, die tellurische und die maritime Seite der Erde. In dieser die offenen großen Ozeane, in denen nur die Inselgruppen zerstreut liegen und die Enden der Kontinente hineinragen; in jener, die überwiegende Masse der rigiden Kontinentalform, welche die Gewässer nur gleich Binnenmeeren einschließt. In der einen Neuseeland der Mittelpunkt des äußeren Wasserkreises; in der andern die Umgebungen der Nordsee, zumal Südengland, die Antipode von Neuseeland im Mittelpunkt des Landkreises; durch seine insulare Stellung zu allen Meeresbewegungen und dem Binnengestade, der diese Insel umgebenden Landwelt maritim am meisten bevorzugt, schon durch die Natur im Mittelpunkt des durchbrochenen, mit Meeresgassen nach außen verbundenen Landkreises für diesen zunächst, vom Anfang an, auf die Herrschaft der Meere angewiesen.

In der einen Erdhalbe liegen alle Ländermassen vorherrschend vereint, in der andern Wasserhalbe zerstreut; in der einen das Übermaß des trocknen, in der andern des feuchten Elements. Auf dem großen Gürtel des Gestadelandes zwischen beiden, der den ganzen Erdball als größter Kreis in diagonaler Richtung zwischen Meridianen und Parallelen gegen NO und SO umgibt, befindet sich dadurch die schmale, aber mannigfaltig geänderte und gegliederte Zone des Übergangs von der einen zur andern Erdhalbe, und eben darum in ihr die Ausgleichung ihrer Gegensätze, die sich überall in diesem Gestadegürtel unmittelbar schon in dem tagtäglichen Wechsel der Land- und Seewinde, wie noch in vielen andern Wechselverhältnissen ausspricht. Denn in diesem Ringe des großen Gestadelandes der Erde, der die Nord- wie die Südhemisphäre durchschneidet und gegen den äußern Wasserkreis sich hinneigt, fällt die ganze Ostküste Afrikas, die ganze Süd- und Ostküste Asiens, die ganze Westküste Amerikas,

welche den Ring vollendet, der jedoch gegen den antarktischen Süden ungeschlossen bleibt, denn eben diesem Süden fehlen die Kontinentalbildungen, und also kann daselbst auch kein Übergang zwischen Land- und Seeflächen stattfinden, dem so viele Wechselverhältnisse der Meteore, der Feuchtigkeitsniederschläge, der Windrichtungen, der Küstenströmungen und Flutendirektionen ihr geregeltes Dasein verdanken.

Es läßt sich nicht verkennen, daß schon in diesen für die Physik des Erdganzen, wenn schon nur linearen, jedoch sehr vielseitig sich durchkreuzenden grandiosen Anordnungen ein höheres Gesetz vorwaltet für das Leben der Erde, als eine bloß äußerlich für das menschliche Auge symmetrische Regulierung darbieten würde, daß also der scheinbar anfänglich fast sinnverwirrende Anblick der willkürlichen Zerstücklung und Zerrissenheit der Oberfläche der Planetenrinde seiner tiefern organischen Bedingungen nicht entbehren wird, wenn auch zum Beispiel unsere noch zu unvollkommenen Tiefenmessungen der Meere und unsere nur erst teilweise geognostische Kenntnis der Bestandteile und Konstruktion der Kontinente noch keinen hinreichenden Grund, über die jetzige so ungleiche Verteilung der Länder- und Wasserflächen auf der ganzen Außenseite der Erdrinde ein Urteil zu fällen, gestatten mag.

Eine vorherrschend tellurische und maritime Seite des Erdballs in ihrer diagonalen Ausdehnung über alle Längen- und Breitenzonen mußte auch dieselben Gegensätze in Atmosphäre, Vegetation, Tierwelt, als überall verschiedenartige Modifikation bedingen; ja das Leben und Weben der Menschen und Völker mußte in beiderseitig ganz verschiedenartigen Formen auftreten, insofern der Mensch abhängig sein sollte von seinem Wohnorte und dessen Natur. Die Erscheinungen in den Menschen- und Völkergeschichten mußten in beiden ganz verschiedenartige sein, und die Kulturgeschichten einen ganz entgegengesetzten Gang der Entwicklung nehmen. Die Landwelt mußte sich im Gedränge der Populationen und der übergreifenden Reibungen wie des dadurch bedingten Austausches zuerst kultivieren, die Wasserwelt mußte einen Haufen roher bleibender Völkergruppen beherbergen, bis die Schiffahrt entdeckt und zur Weltschiffahrt vervollkommnet war, wodurch auch für sie aus einem stationären Zustande der Tag einer progressiven Entwicklung herannahen sollte. Die Völkerschaften, welche den

großen Gestadegürtel auf der Grenzzone zweier Gegensätze des Erdballs bewohnten, wurden dagegen durch weit mannigfaltigere Naturimpulse auch schon in ihren elementaren Entwicklungen begünstigt, wie die erythräischen Äthiopier, selbst noch die Ägypter, Araber, die Inder, Chinesen und Westamerikaner, wie sich dies auch in den Aztekenruinen Kaliforniens, Mexikos und Perus im Gegensatz der Rückseiten aller dieser Völker kund gibt.

Indem wir in dem bisherigen von Mittelpunkten, größten Kreisen, Gürteln, Zonen, Erdhalben, Hemisphären, pyramidalen Gliederungen u. s. w. sprechen mußten, ist es nicht unbeachtet zu lassen, daß, da in der Physik schon alle diese mathematischen Begriffe von Hälften, Punkten, geraden Linien, Parallelen bloße Analogien bezeichnen können, dies bei ihrer Anwendung auf Raumerfüllungen der Erdoberfläche, wobei noch das Oszillatorische dieser Verhältnisse im Gegensatz des Stationären hinzutritt, mehr der Fall sein muß, daher wir uns hier auch für das folgende Sprachverständnis in geographischen Dingen der Ausdrücke von geometrischen Figuren, Rhomboëdern, Triangeln, Ovalen u. dergl. in gleichem annähernden Sinne wohl bedienen dürfen, ohne dadurch Veranlassung zu Begriffsverwirrungen zu geben.

Eine andere Anordnung der äußern planetaren Oberfläche als die, welche das neptunische Übergewicht jenes Wasserkreises bedingt, gewinnt dieselbe durch das Übergewicht eines vorherrschend fortwährend wirksamen Feuerkreises, nämlich durch das vulkanische Übergewicht auf der einen Seite des Erdballs, von dem die andere größere Seite desselben, wenn auch nicht ganz, doch größtenteils befreit bleibt, und wenn auch bei ihren jetzt friedlich stillern Hebungen, voll von Spuren solcher frühern analogen Tätigkeiten, doch nur einzelne, sporadisch zerstreute Gruppen derselben auch heute, aber nur in periodisch unterbrochner Wirksamkeit sich zeigen.

Dieser Feuerkreis ununterbrochen tätiger Vulkanreihen ist von einem der ersten Geognosten unsers Jahrhunderts um das große Becken des so mächtigen Ostozeans oder der stillen Südsee nachgewiesen, wo dieser nur zum Teil mit dem soeben genannten größten Kreise des Gestadegürtels zusammenfällt. Mit einem Teile desselben an den westamerikanischen und den nordostasiatischen Gestadekurven deckt er sich; in einem andern

Teile, dem südostasiatischen, zieht er in verschiedenen Parallelen an ihm auf den Reihen der Gestadeinseln vorüber, bis er endlich ganz von jenen divergierend gegen SO in die Mitte der Südsee zurückweicht. Hierdurch wird er zu einem, nicht dem größten Kreise wie jener, sondern nur einem kleinern Kreise des Erdenrundes angehörenden Kranze, der nur zum Teil mit dem Gestadegürtel sich deckt, aber in seiner Mitte, im Schoße des Ostozeans, die Tausende von isolierten, emporgehobenen, kleinern basaltischen Inselchen und Inselgruppen herbergt, die alle gleichartig nach plutonischen Gebirgsarten und Gebirgsformen, aber längst abgeschwächt in ihrer submarinen Tätigkeit, aus den Wassern hervorstiegen. Dieser fortwährend tätige Kranz selbst fällt im Osten der Südsee mit dem an 1000 Meilen langen Längenzuge der Kordilleren am Westrande des amerikanischen Kontinents zusammen, auf dessen Rücken Alex. v. Humboldt einige 50 bis 60 noch feuerspeiende Berge und Krater zählte, zwischen deren Intervallen noch viele ungezählte sich anreihen. Auf der Westseite des Großen Ostozeans fällt aber im Parallelismus mit den Küstenkonturen des australischen und ostasiatischen Festlandes die Linie der Reihenvulkane, die L. v. Buch nachwies, auf den langen Normalzug der langgestreckten Gebirgsinseln. Mit gleichlaufenden, gegen NW gerichteten, oder unter sich parallelen Längenachsen ziehen diese, im Innern und Äußern gleichförmig, ebenfalls an 1000 Meilen weit von der Doppelinsel Neuseeland bis zu dem Nordende der Philippinen mit einer Gabelung ihrer Direktion in den Molukken, von 80 wütenden Feuerschlünden, die nur an ihrer Ostspalte hervortreten, fortwährend bewegt. Von da an schließt sich in großer konvexer Kurve der Kranz gegen Nord über die Gruppen von Japan, den Kurilen, Kamtschatka, den Aleuten, Unalaschka mit ihren noch bis zu einem halben Hundert tätiggebliebenen Vulkanen, die teils, wie die australische Reihe, maritim auf Inseln, teils, wie die amerikanische, kontinental auf Festland, sich hinzieht. Derselbe Kranz schließt sich wieder an das Nordende des Kordilleren-Zuges mit dem St. Elias-Vulkan und dem neben ihm sich erhebenden Cerro de Buen-Tiempo an, so daß der ungeheure Feuerkreis von mehr als 200 tätigen Vulkanen, fortwährend in Wirksamkeit versetzt, wohl diesen Namen verdienen mag.

Nur im Süden bleibt der Ring dieses vulkanisch tätigen

Feuerkranzes ungeschlossen, obwohl er im polaren Norden durch die Trennung der Kontinente der Alten und der Neuen Welt, welche dort beinahe verschwindet, nicht gehindert wurde, in seinem tieferwurzelnden Zusammenhange von dem einen zum andern der großen Kontinente fortzuschreiten und subterrestrisch zu verbinden, was maritim geschieden erscheint. Dort konvergieren allerdings auch die Kontinente NO-Asiens und NW-Amerikas bis auf wenige Stunden Unterbrechung in der Cook-Beringsstraße, und dies schon möchte auf die Gleichzeitigkeit der Genesis des Vulkankranzes aus der mächtigen Erdspalte mit der Hebung und Aufschwellung ihres im Rücken liegenden ganz flachen Kontinentes hindeuten. Bestätigung scheint in der Südhemisphäre die entgegengesetzte, negative Erscheinung in der großen Lücke des nichtgeschlossenen Ringes zwischen den auf 1000 Meilen von einander abstehenden Südhörnern Amerikas am Kap Horn und Südaustraliens in Tasmanien darzubieten, wo mit den Kontinentalbildungen auch der sie begleitende Vulkankranz gänzlich verschwindet, wo nun, im Gegensatz des inselreichen Ostozeans im Innern des Feuerkranzes, der inselarme, fast inselleere Ozean außerhalb desselben Kranzes seinen Anfang nimmt und über den übrigen noch größern Teil der Erde sich ausbreitet. Denn erstaunen muß man bei Durchmusterung der außerhalb desselben liegenden maritimen Seite der Erde, so wenig Inselbildungen aus ihrem unendlich weitern Schoße hervortreten zu sehen. Während die Bande der großen äquatorialen Inselzone, die in der diagonalen Richtung der Ekliptik von den Philippinen gegen SO bis zur einsamen Osterinsel mit ihren noch ungezählten, dichtgedrängten Inselpunkten die blaue Südsee durchzieht und belebt, weshalb man sie wohl mit einer sternenreichen Milchstraße am Himmel verglichen hat (deren Inselstraße auch noch von einer zweiten, obwohl schwächern Inselparallele in weiterem nördlichen Abstande, von der japanischen Gruppe an in gleicher Richtung gegen SO bis zum kolossalen Vulkan der Sandwich-Gruppe begleitet erscheint), findet der Forscher nach Inselbildung dort außerhalb des Feuerkranzes, ihre größte Armut. Dem Seekapitän ist diese, im Gegensatz jenes Inselreichtums, wohl bekannt. Der antarktische Weltumsegler konnte in der ganzen Südhemisphäre, südwärts der genannten Lücke des Vulkankranzes bis auf die jüngste Entdeckung des

Viktorialandes mit seinen Vulkanen durch James Roß, nur einzelne vereinsamte Klippen und Felsen, nur Splitter, die kaum Inseln zu nennen sind, bis zu den Klippen Alexander I. und Peter I. auffinden, und in dem großen Raume des Südeismeeres, den James Weddel (1822) durchschiffte, war keine einzige hervorgehoben. Auch in den nördlichern Breiten des großen Indischen Weltmeeres, zwischen West-Neuholland und SO-Afrika, sind die ozeanischen Klippen Kerguelens, St. Paul und Amsterdam als solche kaum des Nennens wert. Das Inselpaar Bourbon und Mauritius ist von allen andern verlassen. In dem Atlantischen Weltmeere, außer den antarktischen Klippen von Sandwichland bis zur Neu-Süd-shetland-Gruppe, zeigen sich nur in dessen äthiopischer Breite, zwischen Westafrika und Ostafrika im Süden des Äquators, die von einander weitabstehenden ozeanischen Inselpunkte: Trinidad, St. Helena, Ascension, die aus den größten Tiefen des Ozeans, die jemals gemessen worden, 14,550 Fuß engl., also Montblanchöhe gleich, nach James Roß erster, und nach dessen zweiter Messung sogar aus 27,600 Fuß Tiefe emporsteigen mußten, um an die Oberfläche des Meeres zu gelangen.

Erst im Norden des Äquators, als Antipoden der Südseeinseln, treten wieder einige zahlreichere, aber immer engbeschränkte, zentrale, vulkanische Inselgruppen über der Meeresfläche hervor, wie in den Kanarien, Azoren, Faröer, bis nach Island hinauf, das jedoch nicht mehr den offenen ozeanischen, sondern den polaren Gestadeinseln zuzuzählen sein wird, wo in der Nähe beider Pole nordwärts mit John Mayen Insel und südwärts mit Mt. Erebus, 12,000 Fuß, wie James Roß, der Entdecker von Viktorialand sagt, die Feuerbildungen in verjüngter Kraft und Tätigkeit wieder ihr Territorium gewinnen, das eine lange räumliche Unterbrechung erlitten hat.

Die hebende, sichtbar gewordene Feuergewalt, die also außerhalb des großen Vulkankranzes aus der ungeheuersten Tiefe des Ozeans nur auf sparsame Eruptionsstellen konzentriert blieb, die aber um so größere Inselgruppen hervortrieb, mußte sich einst in unendlich größerer Wirksamkeit über den ganzen Boden des Südseebeckens verbreiten, weil aus demselben außer den sichtbaren Inseln auch eine Unzahl unsichtbargebliebener aus dem seichteren, mitemporgeschwollenem Seegrunde, als Untiefen, Bänke, Klippen,

Tafelinseln, sich nur so eben bis in die Nähe der Seeoberfläche erheben konnten, wo die Tausende von Korallenbänken und Koralleneilanden, soweit die Undulationen der Fluten reichten, sich auf ihnen ansiedelten. Aber die hebende, unsichtbar bleibende Dampfgewalt, auf diese Tausende von einzelnen Punkten verteilt, scheint doch zu ohnmächtig geblieben zu sein, um das Ganze zu einem über der Meeresfläche sichtbar werdenden Kontinente emporzuschwellen, dessen submarine Verbreitung nur dereinst durch zusammenhängende Sondierungsreihen zu ermitteln sein wird.

Diese Wirksamkeit auf große Strecken, nicht bloß auf einzelne Punkte gerichtet, zeigte sich dagegen überall nach der Außenseite des Vulkankranzes, in der Hebung der sichtbar gewordenen Alten wie der Neuen Welt, deren zusammenhängender höchster Plateaubau seine gewaltigsten Stirnen überall gegen den Vulkankranz emportürmte; nach der entgegengesetzten, von ihm abgewendeten Seite aber, nämlich gegen das Innere der Landwelt, ihre Hauptsenkungen gewann, die alle gegen Norden, Nordwesten, Westen und Nordosten in der Alten wie in der Neuen Welt, gegen den ihnen nordatlantischen Ozean und die arktische, polare Länderbreite des Planeten in die größten Depressionen übergingen. Unstreitig weil dahinwärts die hebende Gewalt nach oben in bestimmten Progressionen gegen die Mitte der gemeinsamen Depression abnahm, desto mehr aber in derselben Richtung in horizontaler Dimension über die polare Seite des Erdballs sich als seine trockne, aber flache Erdrinde verbreiten konnte. So trat die große Kontinentalbildung im Gegensatz mit der großen Inselbildung des Planeten hervor, durch welche der Entwicklungsgang der Menschengeschichte für Vergangenheit und Zukunft seine Grundanlage als Mitgift erhielt.

Auf der Westseite der australischen Reihenvulkane, deren kein einziger auf dem westlich gegenüberliegenden, doch so nahen Boden des Festlandes bekannt ist, breitet sich das Flachland eines ganzen Erdteils, die große Niederung von Neuholland aus, zu deren massigen, größern Emporhebung die unter dem Südseebecken so tätige plutonische Gewalt schon bei ihrem Entstehen viel zu abgeschwächt war, um sie höher zu heben. Sogar das zwischen ihr und dem vorüberstreichenden Inselzuge von Neuguinea beschlossene, so sehr leichte Korallenmeer (*the Great*

Barrier) konnte aus dem Seegrunde nicht mehr als trocken gelegter Landgrund emporgehoben werden, oder sank wieder unter die Wellen zurück.

Dieses große Gebiet der australischen Depressionen eines ganzen Erdteils setzt auch weiter nordwärts des insularischen, sundischen Isthmus mit seinen vielfachen Durchbrüchen zwischen Carpentaria und SO-Malacca, auf asiatischem Boden, in den flachen Küstenländern von Hinterindien, Tunkin und Ostchinas Seegestade fort, bis die hohe Anschwellung des Zentralplateaus von Asien in seinem Ostrande an den Steilküsten von Leaotong und Korea, der isolierten großen Vulkangruppe von Japan gegenüber, und weiterhin ihnen die Grenze setzt.

Dieser Erscheinung ganz analog liegen auch in Süd- und Nordamerika alle großen Depressionen des Erdteils unmittelbar außerhalb des Vulkankranzes des kontinentalen Kordillerenzuges, wie der durch ihn auf seinen Schultern mitemporgetragenen, sehr hohen, aber nur schmalen und langgezogenen Plateaubildungen. Innerhalb der Depressionen zeigt sich in ganz Ostamerika, in seinem weiten Areal, kein Vulkan mehr, so wenig wie in Australiens Flachland, eine merkwürdige Analogie; und die Senkungen der großen Depressionen, wie ihre Stromsysteme zeigen, gehen hier nur nach der Außenseite des Feuerkranzes, der in diesem Erdteil ganz mit dem großen Gestadegürtel zusammenfällt, dessen innere Seite steil zum Tiefmeere der großen Südsee abstürzt, während die Außenseite der kontinentalen Depressionen überall in terrassierten Stufenländern sich gegen den Äthiopischen und Atlantischen Ozean, mit nur niedrig bleibenden Berggruppen hier und da, verflacht.

Gehen wir nun von dieser beachtungswerten Analogie der Stellungen, der anliegenden Depressionen und ihrer Senkungen in beiden Seiten der Neuen Welt, der amerikanischen wie der australischen, gegen den stets aus den tiefen Spalten seines Hitzherdes sich selbst wie seine Nachbarschaften neugestaltenden und hebenden kontinentalen wie insularen Feuerkranz über, zu dem Gesamtbau des Alten Kontinentes.

Hier wiederholt sich dasselbe Gesetz der Anordnung des Ganzen in der analogen Konstruktion gemeinsamer Hebungen, Senkungen und Depressionen, nur mit den Modifikationen, die

aus seiner südwärts gegliederten Form und aus der Entfernung seiner Südgestade von dem gegen Südost in die Südsee zurückkehrenden Feuerkranze der insularen Reihenvulkane hervorgehen mußten, da der Normalzug seiner Gestadelinie von dieser Abwendung vom Feuerkranze an nun gegen Südwest, der Richtung des großen Gestadegürtels, von Südchina, Hinter- und Vorderindien, über das Südende Arabiens, der Ostspitze Äthiopiens und der ganzen weiten Südostküste Afrikas, die Madagaskarseite entlang, bis zum Kap der guten Hoffnung folgt.

Hier ist es nun lehrreich für das Ganze, was Alex. v. Humboldt für das zentrale, rhomboëdrisch gestaltete Plateau Ostasiens zuerst nachgewiesen hat, da dessen partikuläres Verhalten sich in der Gesamterscheinung als gesetzmäßig wiedererkennen läßt. Nämlich daß die Diagonale, welche dieses Zentralplateau von SW gegen NO durchsetzt und in seine nordwestliche und südöstliche trianguläre Halbe (die tibetische und die mongolische) teilt, zugleich die Achse der größten Anschwellung des ganzen Plateaus bezeichnet, der die größte Massenerhebung gegen SO liegt, ihr gegen NW aber die gemeinsame Absenkung beginnt. Die größte Anschwellung gegen SO ist in der Hochfläche Tibets bis zu 14,000 F., und in den Gipfelerhebungen der Himalayakette über 20,000 und 25,000 F. absoluter Höhe gemessen. Die steil gegen das südchinesische, hinderindische und bengalische vorgelagerte Tiefland abstürzende Stirnwand dieser massigen Erhebung scheint sich zu noch größeren Höhen, wahrscheinlich den kolossalsten des Planeten, emporzutürmen. Obwohl noch keine direkten Messungen dies dartun, so scheint außer andern Gründen auch die gegen Ost zunehmende Gipfelerhöhung darauf hinzudeuten, wie dies die jüngste Höhenmessung des Kintschindschinga in Sikim, durch Kolonel Waugh und Hooker, zu 26,438 F. par. beweiset, der noch höher als Jawahir, Dhawalagiri und Tschamalari in der südöstlichsten Steilwand des Himalayazuges emporsteigt, dem aber noch viele andere ebenbürtige an Riesenhöhe gegen Ost zur Seite stehen.

Jenseit der diagonalen Achse der größten Anschwellung des Zentralplateaus, mit dessen mongolischer, nördlicher Halbe, beginnt aber dessen gegen NW terrassenförmig, in breiten und langgedehnten Stufen immer niedriger werdende Senkung durch

die ganze Alte Welt hindurch bis zum Eismeer am nordsibirischen und nordeuropäischen Gestade.

Diese Senkung vom Südrande der hohen Kobi über Peking, 8000 F. über dem Meer, geht nach dem Nivellement der russischen Akademiker in der Richtung gegen NW durch die Mitte der Kobi in 5000, 4000, 3400, 2400 F. abfallenden Stufenhöhen bis zur Tiefe des Baikalspiegels 1200 und zu der noch tiefern des Dsaisangsees, an den Quellen des Irtysch, zu nur 1000 F. Meereshöhe über. Diese Senkung, die ganze Ausdehnung des Alten Kontinentes verfolgend, schreitet gleichmäßig gegen West in die große und nun schon bekanntere Tiefe des Aral- und Kaspischen Sees (—72½ F. par.) fort; sie erreicht um Tobolsk nur noch 100 F. Meereshöhe und ist längst in die große Depression der Alten Welt, und in der Mitte der ganzen tellurischen Erdhalbe, nämlich in die Kaspische und Pontisch-baltische Osteuropas übergegangen, wo sie dann noch weiterhin als flache Erdscheibe des Polarlandes, in gleichförmiger Gestaltung und Einheit, in allen drei Weltteilen (Asien, Europa und Amerika) den Nordpol umlagert.

Dasselbe Gesetz der Massenerhebung zu den größten Höhen an den Südoststirnen der Steilabstürze gegen den großen Gestadegürtel, sowie ihrer Senkungen nach den entgegengesetzten Richtungen, gegen das Innere der tellurischen Seite der Erdhalbe zu, wiederholt sich nun auch in allen größern und kleinern zusammenhängenden oder abgerückten Plateaubildungen in der Richtung des großen Gestadegürtels, und läßt aus den analogen Erscheinungen auf analoge Kräfte und Wirkungen bei der Entstehung zurückschließen. Die Normaldirektion der Achsenanschwellung der Massenerhebung Zentralasiens fällt aber mit der allgemeinen Massenerhebung des ganzen Erdballs in dieselbe diagonale Richtung für den ganzen Länderkreis der großen Kontinente zusammen; so daß in dieser partikulären Erhebungsdiagonale nur das Gesetz der Anschwellung der ganzen Erdrinde in der Richtung einer allgemeinern Erhebungsdiagonale, der größten und höchsten Massen für den ganzen Erdball ausgesprochen erscheint, welche charakteristisch verschieden ist von der nicht selten diametral entgegengesetzten Richtung der Partikularerhebungen der Gebirgszüge, die aus der Direktion der Spalten ihren Verlauf angewiesen erhielten,

wie diese durch Elie de Beaumont systematisch und in chronologisch-geologischer Aufeinanderfolge zu gruppieren versucht wurden.

Im persischen Plateau steigt die Südoststirn in Belludschistan bis zu der bedeutenden Höhe des Tafellandes von Kelat zu 8000 F. Meereshöhe empor, während ihre nordwestliche Senkung schon in Ispahan auf die Hälfte, in Teheran auf 3700, in Kom auf 2000 F. hinabgesunken ist und nordwärts gegen die Bucharei und den Aralsee noch schneller abfällt, zum Südende des Kaspischen Sees plötzlich abstürzt unter den Spiegel des Ozeans. Das Plateau von Dekan erreicht gegen Süd in den Nilgherri, nahe dem Kap Komorin, seine größten Hebungen, im Plateau von Utacamund 9000 F.; es senkt sich mehr und mehr gegen die Hochebene von Mysore, Malwa, Mewar, nordwärts nach dem Vindhyan hinab bis zum Tieflande Sind, dessen Nordende die Himalaya-Mauer entgegentritt. Ebenso hat das Plateau Arabiens, in Nedsched (d. h. Hochland), im Südostwinkel Hadramaut, Oman und Jemen seine größte Höhe erreicht (die Weihrauchberge von Makalla 5000, Dschebel Achdar in Oman 6000, Dschebel Taäs über Taäs 7000 F. nach Botta); gegen Sanaa nordwärts schon zu 4000 F., in der Nähe von Mekka zu Taif auf 3000 F. in den größten Höhen abgesunken, ist nach der Bahrainküste des persischen Golfs und gegen Syrien das Tiefland gegen den Schat el Arab und die mesopotamischen Flächen die ganze Erdfläche nur noch in weiten Niederungen ausgebreitet. Selbst die Sinaigruppe, obwohl in innerster Spaltung des Roten Meeres, und nur eine partikuläre Erhebung mit geringer, nördlich angelagerter Plateaubildung, folgt dennoch diesem allgemeinen Gesetze. Auch sie hat ihre Steilseite zur größten Höhe gegen dieses Rote Meer emporgerichtet, so wie, im weit kolossaleren Maßstabe, die ganze Massenanschwellung des südlichen und östlichen Erdteiles Afrikas in seinem Hochlande gegen die Seite des Indischen Ozeans das Maximum seiner Anschwellungen erhielt: (in den Schneebergen 10000 F.), am Quellgebiet des Orangerivier wenigstens 6000 F. im Süd des Äquators, unter diesen westwärts Mombaza bis zur Höhe der Schneeberge nach Rebmanns jüngster Entdeckung, im obern Habesch, auf Shoas Plateau um Angololla 9—10000 F. nach Harris, und im nördlichen Habesch im Gondar 7000 F. nach

Rüppell (im Shamen 13000 F.). Die größte Senkung Afrikas geht bekanntlich nordwärts zur Depression der weiten Sahara und der langen Tiefspalte des Nillaufes, also gegen das Innere der großen Gesamtdepression der ganzen tellurischen Erdhalbe (zum Teile durch das Mittelmeer bedeckt), zu der ebenso die große Vertiefung des flachen Osteuropa, die pontische, sich hinabsenkt, sowie die partikuläre des Gebirgslandes von Mitteleuropa gegen die Ostsee und Nordsee.

Nur das System der Meridiangebirge ist es, welches diese Gesamtniederung der Nordwestseite des Erdballs unterbricht, da dieses bekanntlich in den 3 großen Gebirgsparallelen, des Ural, der skandinavischen Alpen und der Alleghennys, diese Gesamtsenkung der Nordhemisphäre in ihre untergeordneten Quartiere teilt, die bald mit Land-, bald mit Wasserflächen bedeckt sind und allen drei nördlichen Erdteilen angehören. Die für sich fortstreichenden Linien der freistehenden Gebirgsketten von O nach W, wie Kaukasus, Karpathen, Alpen, Pyrenäen, sind unabhängiger hervorgetreten von diesem kompakten Gesamtbau, dem nur die Randgebirge der Plateauanschwellungen unterworfen waren; sie bilden für sich, zumal gegen den nach Westen hin gegliederten Kontinent der Alten Welt, selbständiger hervorgetretene Systeme, welche den europäischen Erdteil charakterisieren.

Wir haben bisher nur 5 bis 6 der auffallendsten äußeren, allgemeinsten Anordnungen in der Physik des Erdballs angedeutet, insofern sich diese in den Raumverhältnissen nachweisen und weiter verfolgen lassen, nur als Tatsache in den Gesamterscheinungen der Erdrinde, ohne auf ihre möglichen Ursachen oder auf die aus ihnen hervorgehenden Wirkungen im einzelnen überzugehen, denn diese sind leicht einzusehen. Aus dem letzteren großen Gesetze der allgemeinen Depression ergibt es sich zum Beispiel zunächst für unsere Erdseite sogleich von selbst, wie dadurch die große zusammengehörige Völkerfamilie der alten Kulturwelt, nur mit geringerer Zerstreuung nach den äußeren Gliederungen, nach ihren großen Zuglinien im Maximum der räumlichen Annäherung der 3 Erdteile auch zusammengeführt wurde auf den einen großen zugänglichern und förderlichern Schauplatz ihrer Tätigkeiten, der eben dadurch der klassische Boden der Weltgeschichte werden sollte, zu dem alle Bahnen des Völkerverkehrs,

wie Flüsse zu einem gemeinsamen Becken hinleiteten, weil die großen Depressionen nach ihren größten Ausdehnungen durch die Mitte der Alten Welt, von Erdteil zu Erdteil, innerhalb gleichartiger Temperaturen von O nach W (nicht wie in Amerika durch verschiedene von N nach S getrennte), die Völkerverbindungen und ihre Überlieferungen aller Art ermöglichten. Denn nur nach der Außenseite blieb die Stirnwand der undurchbrechbaren Plateauerhebungen die zu schwer überwindliche, völkerhemmende, ja scheidende Naturform, wie sie selbst das schroffste Gegitter der innerhalb der Senkungen erhobenen Gebirgskettenbildungen, die überall mehr oder weniger durchbrochen sind, dem Gange der Völkerentwicklung nicht entgegenstellte.

Es lag hier nur daran, in der scheinbaren Regellosigkeit die Spuren einer höhern Symmetrie und Harmonie hervorzuheben, von welcher die elementare ungeübte Ansicht bei dem ersten Überblick keine Ahnung haben kann, weil die Naturmannigfaltigkeiten, die schon aus diesem durch- und übereinandergreifenden Netze von Normalen zu groß ist an Besonderheiten und daraus hervorgehenden Eigentümlichkeiten (lokalen Individualitäten), um ohne tiefer eingreifendes Studium auch begreiflich zu sein.

Und doch sind hier nur die grellsten Lineamente und Konturen berührt, die von unzähligen feineren modifiziert werden; wir blieben jedoch fürs erste bei diesen stehen, weil ihr Netz den ganzen Erdball umspannt.

Gehen wir nun im zweiten Teil unserer Bemerkungen zu den Gestaltungen der Erdteile über, welche für sich abgeschlossene Individualitäten der Planetenrinde bilden, die unter dem allgemeinsten Einfluß jener Normalen stehen, aber deren jeder durch die ihm eigentümlich gewordene Plastik seinen besondern Charakter in sich trägt: so wird das, was wir Harmonie in den tellurischen Bildungen in Beziehung auf den Gang der Menschengeschichte und den progressiven Fortschritt in der Entwicklung des Planetenlebens genannt haben, vielleicht noch klarer als aus früherem hervorgehen.

Daß schon in der ganzen Gruppierung der Massen des Erdsystems die für alle Zeiten feststehende Gegeneinanderstellung der Erdteile, die nicht wie die rollenden Planetenglieder im Sonnen-

systeme veränderte, wechselnde Stellungen einnehmen sollten, einen mit den Rotationen der Erde harmonierenden Einfluß ausüben mußte, ergibt sich schon aus den auch historisch gewordenen Gegensätzen von Orient und Occident, die in fortschreitenden Übergängen sich über den ganzen Erdkreis verbreiten. Denn dieser ist in dem Bewußtsein der Völker gegen den Aufgang und den Untergang, wie gegen den kalten Norden (Land der Hyperboräer) und den heißen Süden (der Äthiopen), längst vorhanden gewesen und geblieben vor der namentlichen Absonderung von Erdteilen. Wie die Zeit vom Morgen zum Abend, von Hoffnungen zu Erfüllungen, den heißen Mittag durchschreitet, bis die alles beschwichtigende Nacht (gleich der polaren Erdseite) außerhalb jenes Verlaufs als Gegensatz auftritt, ebenso liegen auch im Raume: Orient in Asien zum heißen Libyen und dem Occident in Europa, und ebenso wieder die ganze Alte Welt gegen die Neue im Westen, als Orient und Occident kosmisch verteilt. Das hohe Altertum und die Neuzeit, die Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft, die Wiege der Völker, ihrer Geschichten und Kulturen, in dem Orient; der Fortschritt des entwickeltern Völker- und Staatenlebens; wie des ganzen Ideenkreises und seiner Einwirkungen, im Occident — alles dies tritt nur im Kausalzusammenhange und gesetzmäßig mit der Gruppierung der kosmischen Weltstellung der Gesamtmasse des Planeten hervor; selbst der Völkerstillstand im hellen, heißen, geistig trägen, materiell übervölkerten Sudan, wie die noch nicht geschehene Völkererweckung im sparsam bewohnten, dunkeln und kalten Norden, stehen damit in Einklang und werden auch fortbestehen, so lange nicht Kunstmittel im Fortschritt der Menschengesellschaft erfunden sind, Naturhemmungen und Naturimpulse völlig zu besiegen und das Menschengeschlecht mehr und mehr von den Fesseln der Natur, wie der heimatlichen Scholle zu befreien; wie schon durch die Nautik die Meereseinsamkeiten und Meeresscheiden überwunden, durch die Lenkung des Dampfes die Raumunterschiede völlig verändert, und durch die Kolonisation und das Plantagewesen die Gaben und Populationen der einen Seite des Erdballs in die andere übertragen sind.

Jene Gegensätze gehen schon dem Chinesen in seinem Si-yu (Occidens), der Sanskritwelt in ihrem Para (Prasier) und Apara, dem wahren Morgenlande der alten Welt, auf, dessen Götter nur

noch weiter im Osten, wie Oannes der Chaldäer, Brahma der Hindu, gleich der Sonne dem Meere entsteigen. Weiter im westlichen Fortschritt wiederholten sich dieselben Gegensätze, wo der Grieche sein Anatolien (*ἀνατολικὴ* sc. *χῶρα*) in *Asia minor*, sein Hesperien in Italien, der Römer sein Morgenland in der Levante, sein Hesperien am Westrande der Erde in Spanien und den *Insulae fortunatae* erkannte, wie der Araber seinen Occident, den el Magreb, ebenfalls dort einzeichnete. Der Europäer rückt ihn über den Ozean nach der Neuen Welt hinaus, so wie die mit ihm wandernden Begriffe, Anschauungen, Völkerverhältnisse, deren räumliche Bedeutung aber mit dem Fortschritt der historischen Ausgleichung dieser Gegensätze mehr und mehr schwinden muß. Das Land der sonnverbrannten Äthiopen wie der Hyperboräer der Homerischen Zeiten, im Süden und Norden des griechischen Archipels, ist längst zurückgewichen, wenn auch dem Hindu sein Hyperboräerboden oder Nordland, Uttara-Kuru, bis heute geblieben und das äthiopische Libyen sich zu einem ganzen afrikanischen Erdteil erweitert hat.

Diese an sich reellen Gegensätze mit ihren Naturverhältnissen konnten mit dem Fortgang der Geschichten, die in sich eingreifen, für die Völker zu bloß relativen Beziehungen werden, wo die Natureinflüsse der Erdräume durch die Kulturverhältnisse ganz andere geworden sind; daher hieraus auch ein wesentlicher Unterschied der Methodik in der Behandlung alter und neuer Geographie hervorgehen sollte.

Die kosmische Gruppierung und Weltstellung der Erdteile wird immer von Einfluß bleiben, wenn dieser auch in seiner einstigen absoluten Schroffheit durch den Fortschritt der Zeiten, wie z. B. der maritimen Weltverbindungen, großen Modifikationen unterworfen war. Der klassische räumliche Boden der Weltgeschichte in dem Maximum der zentralen Annäherung der drei Erdteile der Alten Welt, vom Indus zum Tiberstrome und vom Nil zum Oxus und Tanais, wird für alle Nachwelt jedoch hinsichtlich aller Hauptbegebenheiten des sich erst aus der Wiege der Völker entwickelnden Menschengeschlechts, denen er als gestaltende Folie unterliegt, in den Zeiten früherer Jahrtausende auch der klassische Boden bleiben, weil er eben der gestaltende war; aber die Zivilisation hat den für gewisse Perioden bevorzugten Räumen der

einen Seite des Erdballs allerdings den allein herrschenden Einfluß genommen und auf andere Räume übertragen.

Die verschiedenen Planetenstellen haben für die verschiedenen Perioden der Geschichte verschiedenartige Mitgift, Begabungen, Empfänglichkeiten, aber auch eigentümliche Entwicklungsfähigkeiten erhalten, die erst mit dem Fortgang der Geschichten zur Anerkennung kommen können; nur ein geringer Teil derselben hat sich erst in seinen Funktionen für das Weltganze offenbart; der Kreislauf ihrer Entwicklungen hat erst begonnen durch die Vergangenheit einiger Jahrtausende sichtbar zu werden; der bei weitem größere Teil liegt unsern Augen noch verschleiert. Die größten Tiefen der geistigen Natur des Menschen konnten sich in vielfachen Gestaltungen uns frühzeitiger offenbaren, weil wir ihr um vieles näher standen; dagegen mußten die göttlichen Geheimnisse des Planeten dem flüchtigen Erdenbürger weit längere Zeiten verborgen bleiben.

Wenn in der Vergangenheit zumal die Natur der Meere samt ihren Funktionen durch die Kunst der Nautik, — durch das Segelschiff erst die Systematik der Winde und der Meeresströmung, — durch das Studium der Hafenzeiten die Erscheinung der Fluten und Ebben, für das Ganze des Erdballs, und wie viele Produktionen desselben erst spät in ihren Heilkräften kund geworden: so haben auch gewisse bevorzugtere Striche der Länderteile durch die Begünstigung der Zivilisation uns erst zu ihrer eigenen genaueren Kunde geführt; der bei weitem größere Teil der Planetenoberfläche liegt in dieser Hinsicht aber noch brach, weil nicht bloß die Wissenschaft, sondern auch erst der Geschichtsgang der Kulturwelt selbst das Rätsel der Naturgeheimnisse der planetarischen Lokalitäten zu lösen vermag. Wir sind erst noch in der Erkenntnis der Elemente der Entwicklungen der äußersten Oberfläche unseres Planeten befangen; in der Gegenwart treten uns so erst ihre geognostischen Verhältnisse aus den Tiefen hervor; welchen Einfluß werden die noch nicht erschöpften Metallager und Steinkohlenfelder an so vielen Enden der Erde ausüben, welchen die Übersiedelungen, Kolonisationen, Missionen der verschiedensten Art, auch in solchen von der Geschichte noch unberührten Lokalitäten, oder wo die Aussaat der Kultur erst spärliche Ernten gab, wo ihre geistige Natur noch keine belebende, das Ganze er-

wärmende Funken aus dem Boden geschlagen, wie dies auf dem klassischen Gebiet der Weltgeschichte doch an so vielen Stellen schon geschehen war.

In welches neue Stadium der Bedeutung für die ganze planetarische Oberfläche in ihrem Verhältnis zum Menschengeschlecht sind nicht die Tiefländer, die Ebenen, die Niederungen z. B. erst seit ganz kurzem getreten durch die Eisenbahnlinien wie durch die Kanalisation, die im kolossalsten Maßstabe durch die Mitte der Erdteile ausgeführt, nach einem Durchstich des Isthmus von Suez die indische Welt an die südeuropäische heranrücken würde, wie der Durchschnitt von Panama den Umfang des Erdballs um ein Vierteil verkürzen und die chinesische Welt der westeuropäischen um anderthalbtausend Längenmeilen in näheren Kontakt bringen.

Durch Dampfschiffahrt sind die Stromsysteme in unserer Nähe, wie die kolossalsten in weitester Ferne, vom Ganges bis zum Missisippi, doppelseitig rückläufig geworden; auf dem letztern schwärmt täglich eine Flotte von mehr als 350 dieser Fahrzeuge in dessen wasserreichem Flußnetze gleich Weberschiffen umher, die überall neuen Ansatz bedingen, und durch einige 50 derselben ist schon die früherhin öde, vereinsamte, größte Seegruppe Nordamerikas vom Obern- bis zum Eriesee in ein Kulturgewässer verwandelt, der halben Größe des europäischen Mittelländischen Kulturmeeres gleich. Was die Zukunft hierin bieten kann, ist noch nicht vorauszusehen.

Eine Anlage zur Perfektibilität der verschiedenen Naturformen der Planetenrinde, ein Fortschritt ihrer Organisation für das ganze Planetenrund, wenn die Kultur sich in Harmonie mit der Natur zu setzen versteht, wäre nun wohl nicht abzuweisen; sehen wir noch auf das, was in der besondern Anordnung der Gestaltung der Erdteile im einzelnen in dieser Hinsicht durch dieselbe fördernd oder hemmend, als Bedingung jener Entwicklungen, charakteristisch für sie sich hervortut, wenn wir dies hier auch nur flüchtig anzudeuten im stande sind.

Frühere Erörterungen über die horizontalen Dimensionen der Erdteile überheben uns der Notwendigkeit, in das Spezielle ihrer Verhältnisse einzugehen. Es genüge hier daran zu erinnern, daß bei den 3 Erdteilen der Alten Welt die vorherrschend ovale Aus-

breitung Afrikas, die rhomboëdrische Asiens und die trianguläre Europas auch dreierlei Dimensionsverhältnisse derselben bedingen, deren größte Gleichförmigkeit in Afrika (gleiche Länge und Breite in den Richtungen der Meridiane wie der Parallele) der größten Differenz in Europa gegenübersteht, das mit doppelter, fast dreifacher Länge von Ost gegen West mit stufenweis abnehmender Breite die Spitze seines Triangels dem Atlantischen Ozean zukehrt, seine größte Breite im Osten im Zusammenhang mit Asien zeigt. Afrika, ein in sich geschlossener, kompakter Körperstamm ohne alle Gliederung; Asien, ein gleichfalls kompakter, aber minder geschlossener, mächtiger Körperstamm mit reicher und großartiger Gliederung gegen Osten und Süden; Europa, ein nach allen Seiten aufgeschlossener und nicht nur im Süden und Westen, sondern auch im Norden wie im Innern gegliederter Körperstamm, dessen Verzweigung gleiche Bedeutung, wie der Stamm, für den Gang seiner Kulturentwicklung gewinnen konnte, die, bei dem minder kolossalen Areal und dem stets überwiegenden Naturreichtum der gesonderten Glieder gegen den Stamm, dessen Massen auch alle Vorteile der Gliederung zuführen konnte. Asiens noch mehr kompakter Stamm, nicht wie der Europas nach allen Richtungen gegen die maritime Seite aufgeschlossen, blieb in der Mitte des Kontinents noch unberührt von den Meereseinschnitten, die, wenn sie auch tief in ihn eindrangen, doch keine harmonische Ausgleichung zwischen den Gegensätzen von Meer zu Meer, und den ineinandergreifenden Talformen aller Art, wie dies in Europa der Fall war, herbeiführen konnten. Daher blieb im zentralen Asien noch ein mächtiger, langer und breiter Stamm dieses Erdindividuums (der kompakten Masse von ganz Afrika nicht ungleich), ausgeschlossen von dem Segen seiner reichen Gliederung, die mit ihren Ergebnissen diesen asiatischen Körperstamm noch nicht zu berühren und zu durchdringen vermochte. Die reichste Gliederung des peripherischen Asiens zeigt seine Südseite, die geringere die Nordseite, nicht ohne den dadurch gewonnenen Vorzug oder Nachteil in beiderlei Richtungen. Die Gesamtgliederung, obwohl die Einzelheiten derselben zum Teil selbst die Größe von halb Europa haben, bleibt jedoch dem Areal nach weit gegen das Areal des kompakten Stammes zurück, daher diesem doch das entscheidend hemmende Übergewicht in der geringeren Zivilisation

des ganzen Erdteils verblieb, trotz seiner peripherischen, aber unter sich auf den Peninsularsystemen gesondert gebliebenen höhern Völkerentwicklungen.

Die gemeinsame kompakte Mitte des asiatischen Stammes blieb daher die gleichförmige Heimat des Nomadenlebens der Völker, während auf den durch die Natur reich begabten und mannigfach ausgestatteten Gliederungen seiner Vorländer und Halbinseln, wie in China, Hinterindien, Vorderindien, Arabien, *Asia minor* und selbst in den untergeordneteren derselben, sich überall Individualitäten in Land und Bewohnern entwickelten, die aber mit ihren gewonnenen Kulturen noch nicht im stande waren, die Mitte des Stammes zu durchdringen.

Die ganze Peripherie von Afrika blieb im Küstenkontur ungegliedert, daher die absolut kürzeste Entwicklung seiner Gestadelinie gegen alle andern Erdteile, ein Verhältnis, dem der geringste Kontakt seines Binnenlandes mit dem Meere folgen mußte, so wie die größte Unzugänglichkeit seiner Mitte. Da alle Individualisierung von Natur- und Völkerverhältnissen seinem ungegliederten Stamme versagt war, dessen Enden nach allen Seiten, wegen Dimensionsgleichheit seiner Gestaltung, der Mitte gleich nahe oder gleich fern lagen, und die astronomisch ebenso gleichförmige Lage zu beiden Seiten des Äquators nirgends über die tropische und subtropische Klimatik in andere Gegensätze hinausragt, so sind alle Erscheinungen in diesem Erdindividuum, dem wahren kontinentalen Süden der Erde, in dem alle Kulminationen der Tropenwelt ihr Maximum der Höhe erreichen, doch die einförmigsten, gleichartigsten, wenn schon in sich eigentümlichsten, doch ohne Mannigfaltigkeit der Gegensätze geblieben. Daher in der Völkerwelt dieses Erdteils die patriarchalischen Urzustände in der menschlichen Gesellschaft gänzlich außer Berührung mit den Fortschritten der Zeit geblieben, und ihr Asyl auch noch Jahrtausende hindurch für den Entwicklungsgang einer unentschleierten Zukunft aufbewahrt zu sein scheint. — Denn nur generelle, keine individuellen Entwicklungen, weder in Pflanzen, Tieren, noch Völkerschaften oder einzelnen Menschen, zeigen sich auf diesem stationären Boden: die Palme, das Kamel und ihre Gefährten, gleichmäßig an allen Nord- und Süd-, Ost- und Westenden, und der vorherrschende Negerstamm, die fast ausschließlich einheimische Bevölkerung mit

dem Negercharakter, in allen Richtungen in kompakten Massen, wie der Erdteil selbst in geringer, nur genereller, gemeinsamer Entwicklung zurückgeblieben, ohne hervorragende Individualitäten von Kulturen, Staatenbildungen, Völkerschaften oder Individuen, zeichnet ihn aus, selbst mit der größten Übereinstimmung ihres gemeinsamen Sprachstammes der nur dialektologisch verschiedenen Negersprachen. Nur sporadische Küstenentwicklung macht an einzelnen begünstigtern Stellen des Erdteils in schmalen Säumen hiervon eine geringe Ausnahme, und auch diese ist meist nur durch Ansatz und Anflug von außen hervorgerufen.

Eine ganz andere Welt von Erscheinungen ist durch die reiche, wenn auch nur teilweise peripherische Küstenentwicklung von Asien hervorgezaubert, die in ihren Gliederungen überall individualisiert hervortritt, da jede derselben durch ihre kontinentalen gegenseitigen Absonderungen, aber wiederum unter sich maritimen Vermittelungen eine andere, von der Natur in Lüften, Bergen und Tälern, Strömungen, Meeresanspülungen, Windsystemen, Produktionen ausgestattete sein mußte, und so auch in ihren Bevölkerungen und Kulturen eine immer andere werden sollte, so daß hier die Individualitäten der chinesischen, malaiischen, indischen, persischen, arabischen, syrischen, kleinasiatischen Welten charakteristisch hervortreten konnten. Aber in schroffem, gemeinsamem Gegensatz gegen den noch geschlossenen Körperstamm der zentralen Mitte konnte ihr Kulturfortschritt noch nicht das seit Jahrtausenden gleichartig bewegliche Leben von dessen nomadischer Bevölkerung, deren Vorfahren sich in weite westliche Räume zu verbreiten hatten und deren Stellvertreter wir heutzutage Mongolen, Turkestanen, Kirghisen, Bucharen, Kalmücken u. s. w. nennen, durchdringen, noch weniger den Norden desselben Erdteils erreichen, dem daher, bei allem Glanz der grandiosen orientalischen Erscheinungen seiner ungeheuren Ausbreitung, die harmonische Einheit einer gemeinsam gewonnenen Zivilisation fehlt. Hierzu trugen auch noch die historisch unüberschaulichen und um so schwerer durch Zivilisation überwindlichen, kolossalen Naturformen, die orientalen, das Ihrige bei, sowie der überwuchernde Reichtum der mannigfaltigsten Naturgaben, die aus den klimatischen Kontrasten der Naturproduktionen dieses Erdteils in grellen Gegensätzen hervorgehen. Denn vom Äquator

bis in die hohe Polarzone hin ausgebreitet, hat dieser die verschiedenartigsten Pflanzen und Tiere erzeugt, jedoch nicht bloß in der Richtung der Breitenparallele, sondern auch, wegen seiner mächtigen Ausdehnung von Westen nach Osten, in den Abständen der Meridiane, die in eine nicht weniger grell kontrastierende Ost- und Westwelt zerfallen, in der wir nur als Repräsentanten charakteristischen Gegensatzes die chinesische gegen die vorderasiatische Kulturwelt hervorzuheben brauchen. Als deren Repräsentanten in den Naturproduktionen haben wir nur die Kokos- oder Sagopalme und den Tiger für den Osten, wie die Dattelpalme und den Löwen für den Westen anzuführen, für die Nord- und die Südwelt Asiens aber die Kontraste der Moosvegetation mit den Nadelholzwäldern und dem Rentier, gegen den Brotfruchtbaum, das Zuckerrohr, den breitblättrigen Pisang mit den Elefanten, Rhinozeroten, Tapirgestalten und Affenscharen im Süden des Erdteils.

Solchem unerschöpflichen Reichtum der Naturverhältnisse dieser Seite des Planeten ist auch die Mannigfaltigkeit der Völkerverhältnisse dieses Erdteils in gleicher Art gefolgt, der trotz seiner Aussendung von Völkerscharen vom Anfang der Völkerzüge an und in verschiedenen Weltperioden zu seinen verschiedenen Nacherdteilen hin, sich doch keineswegs erschöpfen konnte, ja immer noch unendlich reich an einheimischen Völkerindividualitäten geblieben ist, sei es in Rassen, Gestalten, Farbe, Lebensweise, Nationalitäten, religiösen, politischen, geselligen Korporationen, Staatensystemen, Kulturen, Sprachstämmen, Völkerstämmen u. a. m.; wogegen kein anderer Erdteil, rückwärts bis zu den Uranfängen der Menschengeschichte, auch nur Analogien aufzuweisen im stande wäre, weshalb er auch zum Vorgang und Ausgang für alle andern vom Anfange an ausgerüstet und organisiert sein mußte.

Europa ist die breite Fortsetzung von Mittelasien, die aber in westlich fortschreitender Progression zu immer selbständigerer räumlicher Entwicklung, und durch den relativ überwiegendsten Reichtum seiner Glieder selbst darin seinen orientalen Nachbarerdteil überbietet, daß keine hemmende zentrale Form weder an Breite noch Höhe diese absolut gegenseitig von einander scheidet. Hierdurch ist eine alles ausgleichende, harmonische Entwicklung des vielgespaltenen Erdindividuums möglich geworden, die dessen

Kulturcharakter schon von der ersten Schöpfungsanlage an bedingte, und der Harmonie der Form das Übergewicht über die Macht der Materie verlieh, wodurch Europa, der kleinste der Erdteile, doch die Herrschaft über den größten davon zu tragen bestimmt war. Wie Asien, durch alle drei Zonen gelagert, an Massen und Naturgaben überwiegend, durch seine plastischen Gestaltungen so ausgestattet war, daß es mit seiner Naturfülle und mit allen Schätzen die Nachbarerdteile überschütten konnte vom Anfang des Werdens an, ohne selbst zu verarmen: so war Europa in den für seine Bevölkerung überschaulichern, auf die temperierte Zone beschränkten, reich gegliederten, in allen maritimen und plastischen Formen in einander wirkenden Gestaltungen, ohne die Extreme und jene Überfüllung, doch eben dadurch mit größter Empfänglichkeit für die Aufnahme des Fremden ausgestattet, und durch die Natur seiner Werkstätten, wie die Energie seiner Völkergeschlechter, zur Verarbeitung des Einheimischen dazu begabt, die planetarische Mitgift in dem Kulturcharakter seiner Heimat zu einer humanen Zivilisation zu steigern, die durch ihre innerhalb gewonnene Harmonie als Durchgangspunkt eben die Gewähr trüge der möglichsten Empfänglichkeit und Aufnahme auch für alle andern Völkergeschlechter der weiten Erde. Daß diese Bestimmung des unendlichen Reichtums der Formen in den individuellen Entwicklungen und ihren harmonischen Ausgleichungen dieser Gesichtsseite, der europäischen, des Planeten sich in dem Fortgange der Weltgeschichte auch bewährte, ist bekannt; daß sie aber schon aus der ganzen planetarischen Anordnung seit der ersten Schöpfungsanlage auf allen Punkten hervorleuchtet, ist, da man in der Historie gewöhnlich dem Menschen und bei dieser Erscheinung dem Europäer die Ehre allein gibt, die ihm jedoch nur zum Teil gebührt, weniger beachtet. Wir heben aus der großen Summe solcher leuchtenden Punkte hier, um der Kürze willen, nur drei charakteristische Verhältnisse in der Anordnung der Grundgestaltung Europas hervor, nämlich dessen Küstenentwicklung, seine nördliche Gliederung, seine Inselbildung.

Die Küstenentwicklung Europas ist verhältnismäßig zum Areal die absolut größte aller Erdteile; während Asien zwar 7000, da es fünfmal größer als Europa, Afrika, obschon dreimal größer, doch

nur 3800 Längenmeilen erhalten hat, so würde dagegen Europas Gestade von 5400 Längenmeilen um den ganzen größten Äquatorialkreis der Erde reichen, woraus hervorgeht, daß es, obwohl in in der Mitte der großen Landwelt gelegen, doch wegen seiner allseitigen Gliederung gegen die Seiten der durchbrechenden Meeresgassen hin unter allen Erdteilen der Alten Welt dennoch in den relativ reichsten Kontakt mit der Wasserwelt überhaupt getreten ist. Zu diesem Verhältnis tritt seine begünstigte maritime Stellung zu den Bewegungsverhältnissen der Meere und der Windsysteme, wie der vorwaltende Reichtum seiner Buchten- und Hafenbildungen, deren Aufgeschlossenheiten, eine natürliche Folge seiner Gliederungen, ihm zu der alles überflügelnden Kunst der Nautik und der allgemeinen Beherrschung der Ozeane verhalf; in der für die neue Zeit die hafenreichste und gegliedertste Inselgruppe Großbritannien und Irland voransteht, wie für die alte Zeit dem in sich reichgegliedertsten Peninsularsysteme der alten Welt, Griechenland, in der Blütezeit die Seeherrschaft des beschlossenen Mittelmeeres zuteil werden konnte. Die subpolare Gliederung Nordeuropas durch die Binnenmeere der Ostsee und Nordsee, wie des tiefeinschneidenden Weißen Meeres, zu den verschiedenen skandinavischen Vorländern, Halbinseln und Inseln hat dieser Nordseite des Erdteils eine ebenso reiche Entwicklung gesichert, wie seiner Südseite in den drei schön gestalteten und begabten Halbinseln Griechenland, Italien, Spanien. Dem Norden Europas ist durch jene skandinavische Welt ein großes Übergewicht über seinen asiatischen Nachbar zuteil geworden, dessen flache sibirische Nordwelt durch die völlige Versagung einer analogen Gliederung mit ihrer hemmenden Abscheidung von der höher entwickelten asiatischen Südwelt und der doppelt ungünstigen polaren Unterstellung unter das hohe, nomadisch gebliebene Zentralasien, bei den unzureichenden Mitteln und Naturimpulsen einheimischer Begabung, in seinem Fortschritt der Entwicklung und Zivilisation auf den Nordosten Europas angewiesen war.

Endlich so ist die Inselbildung Europas vor allen andern Erdteilen sehr ausgezeichnet zu nennen, insofern sie, als Gestadeinseln im Bereiche des Kontinents, die trabantenartig umgebenden ozeanischen Erweiterungen (als seine Seestationen), das Ganze auf gesteigerte Weise bereichern, da sie in relativ bedeutendem

Größenverhältnis zum Stamm und den Gliedern ein weites Areal mit sehr günstiger Oberflächenbildung für zahlreiche Bevölkerungen und Kulturverhältnisse darboten, die, denen ihrer Gegengestade analog, nicht bloß zu räumlicher Verdoppelung, sondern noch weit mehr zu intensiv unendlich gesteigerter Entwicklung ein Vielfaches beitragen mußten. Jedoch nicht einzelne Inselfragmente oder langgereihete ozeanische Felsenketten, oder schwerzugängliche, öde Pikgestaltungen sind es; denn Südengland ist eine natürliche, analog gebildete Fortsetzung Nordfrankreichs, ebenso Sizilien von Calabrien, Candia von Morea u. a. m. Um uns kurz zu fassen, sagen wir nur, man denke sich die großbritannische Inselgruppe von der Karte Nordwesteuropas weggelöscht, welche Verarmung in dessen einheimischen wie transmarinen Entwicklungsgeschichten ohne Seeland und Fünen würde die Halbinsel Jütlands zu einer bloßen Sandzunge; in der alten Zeit wäre Roms und Italiens Geschichte ohne Siziliens Kornkammer eine ganz andere geworden, und mit Kreta schlugen die ägäischen wie die jonischen Inselgruppen die Brücken der Zivilisation von Jonien und Vorderasien nach Griechenland und Hesperien.

Es würde uns hier zu weit führen, in die Folgen des völligen Inselmangels der afrikanischen Gestade, denen selbst die große Madagaskar, als eine durch Meeresströmungen zu weit abgerückte, schon ozeanische Insel, nicht einmal angehört, sowie in die Spezialitäten der übergroßen Inselfülle der südöstlichen malaiischen, maritimen Erweiterungen Asiens, nämlich der hinterindischen sundisch-australischen Gruppe, einzugehen, welche die reichbegabteste an Individualitäten und die absolut größte des Planeten ist, die in ihrer triangulären Ausbreitung an Umfang das Areal von Europa einnimmt und in ihrer langen Inselreihe der kleinen Sundakette jenen unterbrochenen Isthmus nach Nord-Neuholland und Neuguinea hinüberschlägt, der in seiner Stellung zwischen 2 Kontinenten im Norden und Süden eine gewisse Analogie mit dem noch zusammenhängenden, dem amerikanischen Isthmus von Panama zeigt. Wir bemerken nur, daß die zu dicht gedrängte und übergroße Zahl dieser so reichbegabtesten, kolossalen Inselbildungen sie eben deshalb zu einem mehr für sich bestehenden insularischen Weltteil mit der einheimischen Bevölkerung, nämlich der der Malaien (in dem sundischen Polynesien), ganz selbständig

zu sein auch befähigte, als daß sie nur als abgesprengte, abhängige Glieder des benachbarten Kontinents und seiner Gestadewelt betrachtet werden könnte, die dieser Selbständigkeit wegen, ihrer Nachbarschaft ungeachtet, eben darum auch von ihr weniger bereichert ward, als dies bei andern vom Kontinente abhängigeren Gestadeinseln der Fall sein mußte.

Die Bemerkung, die schon Strabo bei Gelegenheit von Sizilien gemacht hat, daß die Gliederungen gegen die Kontinente, insbesondere die Inseln, die am reichsten ausgestatteten Teile der Erde seien, bestätigt sich bei dieser Inselgruppe von Ceylon an bis Neuguinea so vollständig, daß jeder der einzelnen von diesen gleichsam ein individueller, charakteristischer Naturschatz zur Funktion für den großen Entwicklungsgang des planetarischen Weltverkehrs in der Äquatorialzone mitgegeben erscheint: so die weißen Elefanten, Perlen, Zimtwälder und Rubine auf Ceylon, die kolossalsten Tierformen der Rhinozerote, Tapire, Orangutangs, und die edelsten Farbestoffe und Holzarten auf Sumatra, in Banka das reichste Zinnland der Erde; Borneo das Land des Goldes, der Diamanten und hundert anderer Kostbarkeiten; Java schon bei Ptolemäus die Gersteninsel mit den reichsten Nahrungsstoffen in Kornarten, Brotfruchtbaum, Zuckerrohr; die folgenden Inseln, jede mit ihrer eigentümlichen Gewürzart, bis zu den bekannten Molucken und Neuguinea, wo der echte Kampherbaum, die Sagopalmen, die Kohlpalmen mit den reichsten Nahrungsstoffen, die Paradiesvögel und so viele andere der edelsten Produktionen aller drei Naturreiche ihre einheimische, ursprünglich lokalbeschränkte, nicht auf das kontinentale Asien übergehende, ganz individuelle Heimat erhalten haben. Hätte da, wo das physikalische Leben des Erdballs in seiner höchsten Potenz erscheint (im innigsten Verein der Wasser-, Land- und Tropenwelt mit den reichsten Produktionen aller 3 Naturreiche), auch die höchste Steigerung einer Kulturentwicklung der Völker mit einer begabtesten Planetenstelle zusammenfallen sollen, so würde hier das Lokale dazu gewesen sein. Das Gesetz, das die Geister lenkt, war aber ein anderes, als das der Physik der Körperwelt.

Wäre ähnliche insulare Zerspaltung, ohne allen kontinentalen Zusammenhang, das allgemeine Prinzip der Erdanordnung geworden, wie wir es hier in der höchsten Steigerung erblicken (wo

dann z. B. Europas Kontinent von 150,000 Quadratmeilen etwa in 15 große Inseln, wie Borneo, Sumatra, Celebes, oder wie Anadolis oder Spaniens Areal sich zerspalten haben könnte), so würde allerdings gänzliche Unverbundenheit für die Völker der Erde daraus hervorgegangen sein. In Europas Gestaltung finden wir dagegen die günstigste Berührung und Durchdringung, wie die vollkommenste Ausgleichung der Gegensätze der flüssigen und festen Formen auf dem ganzen Planetenrund realisiert, ohne die Nachteile jener zu starken Gliederung oder Zerreißung der sundischen Welt, welche den vollkommensten Gegensatz zu dem Mangel aller Gliederung in der größten Konzentration der Massen zeigt. Zwei Extreme von Länderbildungen in der Zerreißung der Planetenrinde jenes Polynesiens, wie in der kompaktesten Massenanhäufung Afrikas, die beide ungleichartig nämlich entgegengesetzt auf Natur- und Völkerverhältnisse wirkten, aber beide hemmende, nachteilige Einflüsse auf die Entwicklung der ursprünglichen Bewohner ihrer Räume ausüben mußten. Dort, im Maximum der Zerspaltung, die Malaienvölker der Sundagruppe, der am meisten in sich feindlich zerrissene Völkerstamm der Erde; hier, im Maximum der kompaktesten Massen, auch die dichtgedrängtesten schwarzen Völkergruppen in den einartigsten Naturumgebungen und am einförmigsten wie am wenigsten entwickelt.

Beides relativ ungünstigere tellurische Formen für primitive Völkerentwicklung aus dem Zustande der Rohheit heraus; — zwischen beiderlei Extreme, hinsichtlich dieser Formen nicht hemmend, sondern fördernd, wurde Europa gestellt, das auch durch diese Mitgift, wie die seines geringern, überschaulichern und daher historisch frühzeitiger zu beherrschenden Areals, durch Küstenentwicklung, Gliederung, Insulierung, zu jenen oben bezeichneten Stellungen die Vervollständigung aller räumlichen Naturbedingungen erhielt zur frühzeitigsten Realisierung seiner schon in der Uranlage bedingten planetarischen Funktion, — nämlich als Erdindividuum, wenn schon das scheinbar ärmere an frappanten Naturschätzen, doch eine verarbeitende Werkstätte aller Gaben und Überlieferungen der Alten Welt, aber zugleich auch der geistig gesteigerten, das gesamte Menschengeschlecht umfassenden und organisierenden Völkertätigkeiten zu werden, in der zweiten Hälfte der Zeiten für das ganze weite Erziehungshaus der Alten wie der Neuen Welt,

weil sie, da die Werkstätte für alles am empfänglichsten war, auch am freiesten von den Naturgewalten und Naturfesseln der besondern Lokalitäten des Erdballs sich bewegen lehrte, und ihre Bevölkerungen am humansten sich entfalten konnten.

In dem Kausalzusammenhange der Erscheinungen, welche uns Natur und Geschichte zeigen, wird bei einer höhern Bestimmung des Planeten, die sich eben in jenem historischen Zusammenhange offenbart, auch eine höhere planetarische, nicht bloß physikalische Organisation desselben vorauszusetzen sein; eine spezifisch andere, als die bei den von ihm getragenen und auf ihm sich bewegenden Organismen, die nur für eine kurze Dauer ihr Dasein auf ihm erhielten, welche die seinige für alles irdische Dasein, für alle Zeiten überbietet. Wenn daher die in den übrigen Anschauungen gewonnene Begriffswelt des Menschen in der Anschauungsweise seiner unsymmetrisch-chaotisch scheinenden Außenseite seiner tellurischen Heimat keine Befriedigung finden kann, sondern nur unmittelbar sinnverwirrend berührt wird, so liegt dies nicht in dem Mangel einer systematischen Anordnung ihrer räumlichen Verhältnisse, die nur in einem tieferen Grunde erforscht werden kann.

Eben in der Ungleichheit der Areale wie der Formen, in dem scheinbaren Durcheinander und Gewirre für den ungeübten Blick, liegt das Geheimnis der systematischen, innern, höhern planetarischen Anordnung einer unendlichen Mannigfaltigkeit von Kräften und ihrer unsichtbaren, ineinandergreifenden Wirkungen, durch welche Natur und Geschichte ihren gestaltenden Einfluß gewinnen, gewissermaßen analog der physiologischen Tätigkeit, an welche das Leben der Organismen bei Pflanzen und Tieren gebunden erscheint.

Eben in der ungleichartigen Verteilung und ungleichen Verbreitung der Länder- und Wasserflächen liegt, wie in den wechselnden, notwendig sie begleitenden Temperaturen und scheinbar regellosen Windbewegungen, so auch in jenen ein systematischer Grund ihres allseitigen, alles durchdringenden, gegenseitigen Einflusses; in den abweichenden Arealgrößen der Erdteile liegt ein Hauptgrund zu der Macht der Bevölkerungen und der Beherrschbarkeit ihrer Einflüsse; in dem scheinbar zufälligen Nebeneinanderliegen der Massen ein höheres kosmisches Gesetz der Weltstellung, das den ganzen Entwicklungsgang des Menschengeschlechts

bedingen sollte; in der scheinbar bloß physischen Abtrennung der Alten von der Neuen Welt und der Kontinente von den Inseln eben das Motiv einer allseitigen Verbindung; in der ungleichen Begabung der Lokalitäten der mannigfaltigste Impuls zur Entwicklung und des Weltverkehrs; in der Beschränktheit des europäischen Areals und der Harmonie seiner unscheinbaren Formen die Bedingung seiner Herrschergröße wie seiner Freiheit.

In Zahlen ausgedrückt können nur direkt materielle Verhältnisse bezeichnet werden, wenn wir sagen: Europa mache von Asien nur $^1/_5$, von Afrika etwas über $^1/_3$ aus; Amerika stehe an Größe zwischen beiden, Australien unter Europa, das von den großen Kontinenten etwa $^1/_{16}$ von allen Länderflächen, mit den Inselräumen nur etwa $^1/_{20}$ ausmacht. Aber diese absoluten Raumverhältnisse sind es nicht, die in der Geschichte der Erdteile den Ausschlag gaben; hierzu gehören auch die relativen und ihre Anordnungen, denn das eine $^1/_{20}$ Teil wurde zur vorherrschenden Größe der übrigen $^{19}/_{20}$ Teile in der zweiten Hälfte der Zeiten.

Zu den verschiedenen Bedingungen dieser Erscheinung kam, als eine der wichtigsten in Beziehung auf räumliche Gestaltung, auch die Form und zumal der verschieden überwiegende Wert der Erdteile nach ihren relativen Verhältnissen von Stamm, Gliederung, Insulierung, welche etwa folgenden Zahlenverhältnissen entsprechen:

	Stamm	Gliederung	Insulierung
bei Afrika wie	1	0	$^1/_{50}$
bei Asien	4	1	$^1/_8$
bei Europa	2	1	$^1/_{30}$

Doch dies sind nur Formeln, kürzeste Ausdrücke, welche die physischen Funktionen der verschiedenen Räume unsers Planeten nach der horizontalen Gestaltung seiner Oberfläche bezeichnen können, für deren Verhältnisse wir leider noch keinen bestimmten Kanon besitzen.

Ganz andere Verhältnisse in den räumlichen Entfaltungen bietet Amerika, die Neue Welt, als Erdindividuum, indem es die Gegensätze und die Verdoppelungen der Formen der Alten Welt wiederholend, doch in andern Normalrichtungen, nicht von O nach W, sondern von Nord nach Süd, in sich vereinigte. Da wir dies schon anderwärts in der Charakteristik des Ganzen nachgewiesen und gezeigt haben, wie der Norden Amerikas durch seine

reichste polare und nordöstliche Gliederung ein großes Übergewicht über das sibirische Nordasien davontrug; durch seine innere orographische und hydrographische Entwicklung und allseitige Radiation seiner Stromsysteme aus gemeinsamen Quellgebieten ohne hemmende Plateauformen, durch seine doppelten Binnenmeere im Süden und Norden, eine große Analogie mit Europas Gestaltung als Mitgift erhalten, dessen reichste Gestadewelt mit Häfen und insularer Fülle gegen die atlantische, also europäische Kulturseite der Alten Welt gerichtet ist, mit der auch das maritime Gängelband der Völker, die Meeresströmung, in doppelten Hin- und Herwegen beide nordatlantische Gestadeseiten in natürliche gegenseitige Verbindung setzte: so können wir für diesmal hier durch einige allgemeine Resultate schon zum Schluß unserer jetzigen Betrachtung gelangen.

Nordamerika war durch seine maritime Lage zur notwendigen wiederholten Schifferentdeckung von Europa, nicht von Asien, aus bestimmt, von wo aber durch Handreichung polarer Vorländer wohl eine Bevölkerung kommen konnte. Durch die günstigste Hafenbildung, Insulierung und Küstenstellung gegen die nordostatlantische Westseite Europas mit analogen Temperaturverhältnissen wurde das so hafenreiche Ostgestade Nordamerikas von Anfang an ganz vorzüglich am empfänglichsten ausgerüstet für die Aufnahme einer europäischen Zivilisation. Die flache, im verjüngteren Maßstabe realisierte, plastische Modellierung des nordamerikanischen Stammes, seines Binnenlandes, analog dem europäischen, mit nach allen Seiten aus der gemeinsamen Mitte sich sanft senkenden Stufenländern, konnte dieser Zivilisation auch allseitig ohne Hemmungen ihren Fortschritt von Ost gegen West sichern.

Mit den nordwärts sanft sich senkenden Stufenländern schiffbarer Stromsysteme nach der polaren Seite, zu der reichsten Inselgruppierung und Gliederung im Polarmeere, ist zugleich die Hinweisung gegeben, daß diese Planetenseite noch mehr als Europa dazu berufen ward, die Kultur des Menschengeschlechts am frühzeitigsten und meisten gegen den Norden der Erde zu verbreiten. Schon heute, nach so kurzem Verlauf der Zeiten, ist die Zivilisation der Westküste der Grönlandsgruppe bis zu 70° N.Br. vorgedrungen; die dortigen Eismeere durchschwärmen schon alljährlich Fischer und Schifferflotten, die noch vorhandenen Hemmungen der Natur

werden nach Jahrhunderten der hinzugetretenen Kunst der Zivilisation nicht unüberwindbar bleiben.

So war das früherhin *Terra incognita* gebliebene Südende Australiens der Zentralverein des größten Hafenreichtums im kleinsten Umkreis der ganzen Erde, die Tasmaniagruppe als Mittelpunkt, mit ihrer nächsten Hafen- und Buchtenumgebung, dazu längst vorbereitet und organisiert, im kürzesten Verlauf weniger Jahrzehnte die Südhemisphäre in ihren weitesten Umkreisen neu zu beleben. Beides jedoch nur infolge der Rückwirkungen von Europa.

Der Norden Asiens war durch die Natur ursprünglich auf das Quelland seiner Stromsysteme, auf Zentralasien in seinen Zivilisationsanfängen angewiesen, von woher er auch seine Bevölkerungen erhielt, bis ihm der Fortschritt der Kulturverhältnisse seines Nachbarerdteils von Osteuropa her zuteil werden mußte, da das Meridiangebirge des Uralsystems hier keine Hemmung, sondern durch Metallschätze eine Vermittlung ward. Raumverhältnisse und Weltstellung waren die Grundlage, die einst vom Westen Asiens durch ein gleichartig das Innere der 3 Erdteile bespülendes Mittelländisches Meer auch der Entwicklung Südeuropas zugute kamen; doch nur ein temporäres Verhältnis, das in neueren Zeiten zu einem rückwirkenden für die Levante werden mußte.

Jedem der Erdteile war schon durch seine Gestaltung und Stellung vom Anfang des Werdens an, als Organ des planetarischen Organismus, eine eigentümliche Funktion in dem Gange der Weltentwicklung zugeteilt.

Asien wurde in seinem Süden und Osten auf seine eigenen Gestade angewiesen zur höhern Entwicklung, wo seine reichsten Gliederungen, wo demnach Jahrtausende hindurch die indische Welt den belebendsten Anziehungspunkt darbot.

Die Form der begabtesten Gliederung der 3 Kulturhalbinseln Südasiens, die beiden indischen und die arabische, wiederholt sich, wenn schon in kleinerem Maßstabe, an der Südseite Europas, an dessen 3 anders gestalteten, aber doch auch peninsularen Bildungen: Italien in der Mitte, Griechenland und Spanien zu beiden Seiten. Nur sind diese nicht mehr in der tropischen Nähe des Äquators, sondern um 20 Breitengrade weiter in die gemäßigte Zone hinaufgerückt, wodurch ihre Funktionen für einen andern Länder-, Völker- und Ideenkreis schon ganz andere werden mußten.

Beide Gruppen, die in SO-Asien und die westlichere in Südeuropa, jede von 3 Kulturhalbinseln mit individueller und doch gemeinsamer analoger Ausstattung physischer und geistiger Kräfte, gehören zu den größten Bereicherungen der Südenden der Erde. Durch sie hatten Asien in der heißen Zone, Europa in der gemäßigten, für die Kulturanfänge der Menschengeschichte die reichste planetarische Mitgift in der Gliederung und Entwicklung erhalten, wie sie in dem Norden Amerikas und dem Süden Vandiemenslands oder Tasmaniens gegen die polare, arktische, wie antarktische Zone hin, für die Fortsetzung der Zeiten im Schoße des Planeten noch verschleiert, doch nicht mehr verborgen liegt und schon ihre Keime treibt.

So läßt sich schon gegenwärtig das dereinstige Übergewicht des noch jugendlichen amerikanischen Doppelkontinents in seiner wahrhaft kolossalen meridianen Entfaltung, zumal Nordamerikas, zunächst in der Weltstellung seiner südlichen Gliederungen, über die Halbinselbildungen Südasiens und Südeuropas leicht voraussehen, da sich dies schon gegenwärtig in elementaren Zügen bemerklich macht, was aber dereinst noch weit glänzender hervortreten muß, wenn sein südlicher Nachbar, gleich dem nördlichen, in dem Fortschritt der Zivilisation und der Kultur das Gleichgewicht erringen lernt. Denn wenn die südlichen Halbinseln Asiens sich zum Teil wenigstens nur in einen insel- und menschenleeren indischen Ozean ausdehnen, die südlichen Halbinseln Europas aber nur meist einem unwirtbaren und schwer besiegbaren Libyen, Algerien, Mauritanien sich entgegenstrecken: so breitet sich dagegen vor den südlichen Gliederungen Nordamerikas (Carolina, Georgia, Florida, Louisiana, Texas, Mexiko, Kalifornien) ein von der Natur ebenso reichlich ausgestattetes benachbartes Gegengestade, ja das ganze dahinterliegende tropische und subtropische Südamerika aus, das, wie in der Vorzeit Europa für das früher herangereifte Asien als dessen aufsteigender Occident im Westen vorlag, so dort dem vorangeschrittenen Norden Amerikas die Aussicht auf eine neue strahlende Welt der Zukunft im Süden gestellt ist. Für beide wird die vermittelnde Gruppe der Antillen mit dem Fortschritt der Zeiten gegenseitig noch mehr die Hände reichen, als dies heute der Fall ist.

Wenn die Bevorzugung der Alten Welt vergangener Jahr-

tausende in ihrem immer neu sich gestaltenden, historischen Fortschritt von O nach W durch analoge Länderräume und Temperaturen hindurch, aus einem Orient zum Occident, wie in Bevölkerungen, Verhältnissen und Kulturen aller Art, dem amerikanischen Erdteil versagt war durch die äußere Anordnung des Planeten: so wurde dieser dagegen entschädigt durch die in der Grundanlage bedingte Möglichkeit eines frischern Entwicklungsprozesses in der entgegengesetzten Hauptrichtung des Planeten, nämlich gegen einen Norden und Süden.

Die historische Ausgleichung dieser Gegensätze durch den ganzen großen Wechsel der Klimatik von Pol zu Pol, durch alle temperierte und tropische Länderräume hindurch, wurde ihm für die Entwicklung des ganzen Menschengeschlechts zur völligen Bemeisterung seiner irdischen Heimat, als eine neu zu lösende, allerdings schwierigere Aufgabe für künftige Jahrtausende gestellt, wozu ihm aber die durch vorangegangene Jahrtausende geschaffenen Kunstmittel zum Siege über die Natur aus der Alten Welt, als Mitgift für die Neue Welt, bei ihrem Werden schon in der Wiege ihrer Geschichte mit überliefert wurden.

Die reichere Ausstattung so mancher Stellen des Planeten durch die formalen Verhältnisse kann erst mit dem Verlauf der Zeiten auch auf die minderbegabten oder auf die historisch noch brach liegenden übertragen werden.

In welchem Maße dies durch den Fortschritt planetarischer Entwicklung geschehen kann, ist uns einerseits schon durch den Gegensatz der Alten und Neuen Geschichte offenbart: auf die schlagendste und grandioseste Weise in der Belebung und Befruchtung, welche wir durch die Kunst der Weltschiffahrt auf die ganze Gestadeseite der Kontinente und auf alle ozeanische Inselgruppen der Wasserwelt übertragen sehen, erzeugt durch ein Element der europäischen Kulturwelt.

Andrerseits läßt die größere Empfänglichkeit und mit jener wetteifernde Perfektibilität der Landwelt, nämlich der trocknen Seite der Planetenrinde, der kontinentalen im engern Sinne, kaum einen Zweifel mehr übrig, daß auch auf ihr die Möglichkeit gleichgroßartiger Umwandlungen durch Kunstmittel gegeben ist für neue Funktionen derselben in dem Entwicklungsgange der Menschengeschichten.

---

5. Oscar Peschel:

Die Rückwirkung der Ländergestaltung auf die menschliche Gesittung.

(Ausland 1867. Nr. 39. 24. Sept. Abhandlungen zur Erd- und Völkerkunde; Leipzig 1877, S. 384—397.

Carl Ritter hat der Erdkunde die hohe Aufgabe hinterlassen, in den Befähigungen, Leistungen und Schicksalen der Bewohner das Spiegelbild der örtlichen Natur wieder zu erkennen, im Europäer also das begünstigte Geschöpf der gliederreichsten Planetenstelle zu bewundern, im Neger das Erzeugnis eines verschlossenen und unbehilflichen Festlandes zu beklagen. In seinen Augen vertrat jedes individualisierte Ländergebiet eine sittliche Kraft und übernahm gleichsam die Erziehung seiner Geschöpfe, so daß ihm für ihre geistige Reife oder Roheit das Verdienst oder die Verantwortung zufiel. Mit den Umrissen des festen Landes und seiner senkrechten Gestaltung, also mit dem Antlitz der östlichen und westlichen Erdkreise, war der Gesittung unseres Geschlechtes ihr Gang oder das Gesetz ihres örtlichen Fortschreitens vorgeschrieben, und in diesem Sinne mußte die Kulturgeschichte als etwas voraus Bedachtes und Unabänderliches erscheinen. Gelang es der Erdkunde, die Notwendigkeit des Geschehenen zu erkennen, so würde sie auch mit Sehergabe den Eintritt des Künftigen verkündigen können. Ein gläubiger Christ, wie Carl Ritter, blickte auf das Ländergemälde des Erdballes wie auf die Offenbarung eines Schöpferwillens. Folgen wir diesem Gedanken weiter, so führt er uns bis an den Abgrund einer Prädestination, der sich unser Geschlecht nicht entziehen konnte. Solche Ansichten haben in der Gegenwart immer Aussicht, Beifall zu finden, denn stets erwirbt sich derjenige Dank, der in dem, was man lange Zeit für willkürlich gehalten hat, den Ausdruck einer Notwendigkeit nachweist. Wie weit nun die gegebenen Naturverhältnisse die Ent-

wicklung der menschlichen Gesittung beherrscht haben, wollen auch wir in einer Reihe von Erörterungen untersuchen, deren Endergebnis, um es im voraus auszusprechen, uns jedoch zu einer beträchtlich veränderten Anschauung führen wird.

Wohl haben die Naturverhältnisse lange Zeit fast wie ein Verhängnis auf dem Gange der menschlichen Gesittung gelastet, aber ihre Herrschaft wurde mit jedem Wachstum dieser Gesittung lockerer, insofern es unserm Geschlechte gelang, mehr und mehr sich ihrem Einfluß zu entziehen und seine Unabhängigkeit immer kräftiger zu behaupten. Wenn wir bei den belebten Wesen unseres Planeten von den Pflanzen zum Tier, vom Tier zu den Menschen aufsteigen, so gewinnt im Aufsteigen ein jedes an räumlicher Freiheit. Die Pflanzen erscheinen uns an enge Verbreitungsgebiete und innerhalb dieser Verbreitungsgebiete an begrenzte Standorte gefesselt; sie verlangen oft bestimmte Bodenarten, stets ein bestimmtes Maß von Wärme, Feuchtigkeit und Licht. Die Tiere sind in ihrer Verbreitung durchschnittlich nur an die Nahrung gebunden, während ihnen sonst ein größerer klimatischer Spielraum vergönnt ist. Der Mensch ist der Bewohner der ganzen Erde; für ihn gibt es, so hoffen wir wenigstens, keine unbetretbaren Räume. Wo der Mensch sich niedergelassen, sind ihm alle oder etliche seiner Haustiere gefolgt. Mußten von ihnen auch manche an ihren Polargrenzen stehen bleiben, eines wenigstens hat seine Fußspuren noch überall zurückgelassen, soweit wir selbst uns hinaus wagten, nämlich der Hund. Wie wir die räumliche Beschränkung geringer werden sehen, je mehr wir uns auf der Stufenleiter der Organismen erheben, so wiederholt dasselbe sich noch einmal innerhalb des Menschengeschlechtes. Auf der niedrigsten Gesittungsstufe ist der Mensch wirklich nichts Besseres, als ein örtliches Erzeugnis im Sinne Carl Ritters. Auf der höchsten Stufe streift er nicht bloß mehr und mehr den physischen Druck seines Wohnortes ab, sondern er verwandelt diesen selbst in ein Kunstprodukt. Die Natur hat sich nämlich in die Entwicklung der menschlichen Gesittung keine Eingriffe erlaubt, sie hat sie nur durch Hindernisse erschwert. Früher oder später aber gelang es unserm Geschlechte, über solche Schranken sich hinwegzuschwingen, und jedesmal erstarkte es durch die Bewältigung eines Naturzwanges.

Mit Recht konnte noch zu Strabos Zeit der Norden Spaniens wegen seiner Begrenzung durch einen unzugänglichen Ozean zu den traurigsten und hilflosesten Wohnorten gezählt werden. Als die Guanschen, die ausgestorbenen Ureinwohner der Kanarien, von den Spaniern gefragt wurden, wie sie auf ihre Inseln gekommen seien, gaben sie zur Antwort: Gott habe sie dahin gebracht, dort gelassen und dann vergessen. Das Nachteiligste, was die Natur dem Menschen zufügen konnte, war die Absonderung von seinesgleichen durch die drohende See. Diesem Druck haben wir uns nicht nur vollständig entwunden, sondern der Ozean verknüpft jetzt fest, was er ehemals trennte. Das Atlantische Meer ist in unsern Augen ein Tal geworden, und wenn auch die menschliche Stimme nicht hinüberreicht von Ufer zu Ufer, so besitzen wir doch die Mittel, den Gedanken rascher hinüberzutragen, als es der Schall vermöchte. Flüsse haben schon in frühesten Zeiten unser Geschlecht nicht aufzuhalten vermocht, jetzt werfen wir Brücken auch über den Niagara und den Mississippi, ja viele der größern Städte haben sich an beiden Ufern gleichzeitig ausgebreitet, so daß, während stromauf, stromab die Schiffe ihre Lasten tragen, quer über sie hinweg ein Achsenverkehr sich bewegt. Stört uns ein Fluß durch seine Höhenschwellen, so erhöhen wir seine Uferleisten oder wir geben ihm vielmehr nur die Anleitung, wie er seinen Lauf zu verbessern hat, denn wir sind seine Obrigkeit, und er ist unser Knecht, der unsere Mühlen treiben muß. Selbst der gewaltigen See, wenn sie ihren Mutwillen an flachen Küsten üben will, setzten wir Brustwehren. Ein großer Teil von Holland und der deutschen Nordküste ist ein Gewerbserzeugnis. Unbequeme Seen werden ausgeschöpft, und dem Harlemer Meer wird die Zuyder-See folgen, wenn sich nur die Mühe bezahlt. Wird irgendwo der Regen allzu lästig oder sträubt sich das Erdreich in Bezug auf die Abfuhr der himmlischen Wasser die Anforderungen zu erfüllen, die wir stellen müssen, so versehen wir große Ländergebiete mit Röhrenleitungen zur Hebung dieses Mangels, ja wir versehen gleichsam die Erdrinde mit Gefäßen, die ähnliche Leistungen verrichten, wie etwa das organische Gewebe der tierischen Haut. Wo ein ganzes Festland unserm Handel im Wege lagert und die Schiffe zu weiten Umwegen nötigt, schreiten wir endlich ein und verwandeln Afrika durch einen tiefen Graben in eine Insel. Wie

ungeduldig wir gegen jeden von der Natur auferlegten Zwang geworden sind, beweist uns aber am besten die Durchbohrung des Mont Cenis.

Gebirge sind unbedingt das beste, womit die Natur die Länderräume auszustatten vermochte. Schon ihr ästhetischer Wert als Schmuck der Natur ist unvergleichlich. Wo sie, wie in der Schweiz, hinausstreben über Erwärmungsstufen, wo der Schnee nicht mehr schmilzt, da gesellen sich zu den nie ermüdenden Schönheiten, welche uns die Linien des schroffen und zerklüfteten Gesteines darbieten, auch noch die Farbenreize der entgengesetzten Jahreszeiten, insofern wir Winterlandschaften über Sommerlandschaften gelagert gleichzeitig überschauen, ein Vorzug, welcher Alpenlandschaften vor den gemeinen Gebirgslandschaften veredelt. Das Schöne gesellt sich aber ungerufen zu dem Nützlichen, denn da sich an Bodenerhebungen in senkrechten Gürteln die Gewächse abstufen, so treten auf engem Raume auch die verschiedenen Klimate zusammen und verstatten eine willkommene Mannigfaltigkeit der Ernährungsweise. Während im Tale der Mais sich färbt und die Blätter des Maulbeerbaumes abgestreift werden, lassen wir gleichzeitig die nahrhafte Krautbekleidung der hohen Berglehnen von den Herden abweiden. Dazu fehlt es in Gebirgen nicht an reichen und lebendigen Wassern, also an Naturkräften, die mit geringem Aufwande zu barem Gelde sich umwandeln lassen. Doch muß man von diesen Leistungen der Gebirge immer abziehen, was sie andrerseits dem Güterverkehr durch Unbequemlichkeiten erschweren. Bei einer noch niedrigen Entwicklungsstufe der Völker werden große Ströme als sogenannte natürliche Grenzen sich geltend machen. Der Rhein und die Eider waren die natürlichen Grenzen der Germanen, aber sie *waren* es. Noch jetzt achtet man aber die Gebirge als Völkerscheiden. Freilich wird auch die Zeit dieser Geltung nicht lange mehr währen. Nicht einmal die Alpen vermögen mehr ein Verkehrswerkzeug aufzuhalten, welches seiner mechanischen Natur nach auf eine ziemlich strenge Horizontalität der Erdräume eingeschränkt zu sein scheint. Wo ein Gebirgskamm unsere Eisenbahnbauten verhindern möchte, wird er durch einen Stich unschädlich gemacht. Wie dies am Mont Cenis geschieht, ist nun ganz besonders lehrreich. Bekanntlich wird dort das pneumatische Bohrwerk durch Wasserkräfte in Bewegung

gesetzt. Diese Kräfte sind ein Zubehör des Gebirgsstocks, denn er ist es ja, der die feuchten Luftströme auf ihrem Wege nach dem Innern des Festlandes aufhält, zum Aufsteigen nötigt, dadurch abkühlt und sie zwingt, ihre Feuchtigkeit fallen zu lassen. So kann man im gewissen Sinne sagen, die Wasserkräfte sind die Kräfte des Gebirges selbst, wenigstens ist der Mont Cenis die erzeugende Ursache jener Bäche, die den Bohrer in Bewegung setzen. Folglich darf man fortfahren und behaupten, der Mensch lege durch eine sinnreich erdachte Vorrichtung dem Mont Cenis den Stahl in die Hand und überlasse es ihm, sich selbst zu durchbohren. Fast ironisch zwingt hier menschlicher Scharfsinn die Natur, sich selbst zu korrigieren.

Insofern Gebirge Schranken sind für den Verkehr nicht bloß der Tiere und Pflanzen, sondern auch der menschlichen Gesellschaft, wird ihre schädliche Wirkung nicht abhängen von Höhen einzelner Gipfel, nicht einmal von der gemeinsamen Kammhöhe, sondern einzig von dem senkrechten Werte der Pässe. Ein Gebirge, dessen Übergänge herabreichen bis auf 4000 Fuß, gleichviel ob an einer einzigen oder an verschiedenen Stellen, mag seine Hörner in noch so hohe Luftschichten emporheben, es kann doch von allen Tieren und Pflanzen überschritten werden, die sich an seinen Abhängen bis zu 4000 Fuß noch erheben können. Die Bedeutsamkeit der Paßhöhen, wie überhaupt die Begriffe und Beziehungen von Kamm, Paß und Gipfel verdankt die Erdkunde bekanntlich Alexander von Humboldt, und erst die Klarheit dieser Anschauungen führte zu dem Verständnis, welche ethischen Verschiedenheiten, um ein glückliches Wort Carl Ritters zu benutzen, ein mauerartig geschlossenes Gebirge von der Bauart der Pyrenäen, und eine Reihenfolge von Parallelkettenzügen mit ausgewitterten Rändern und tiefen Querspalten wie die Alpen trenne. Für den menschlichen Verkehr ist ein Tunnel ganz gleichbedeutend mit einem Passe, und eine Durchbohrung des Mont Cenis gilt der Wirkung nach ganz gleich mit der Erniedrigung der bürgerlichen Paßhöhe in den Alpen. So mögen denn diese Beispiele den Ausdruck rechtfertigen, daß bei einer erstarkten Gesittung die Erdräume zu Kunstprodukten sich veredeln und eine höhere Organisation aus der Hand des Menschen empfangen.

Von allen Weltteilen am kümmerlichsten ausgestattet, halb

und halb zur Seite gedrückt und vernachlässigt, erscheint uns Australien. Nirgends ist der Keim menschlicher Gesittung auf einen unwilligeren Boden gefallen als dort, und doch zweifelt kein Verständiger daran, daß bei der jetzigen Beherrschung der Naturkräfte die europäischen Ansiedelungen auch dort so gut gedeihen können als anderswo, daß auch Australien die Heimat großer Künstler, begabter Staatsmänner, sowie genialer Denker werden könne, und daß, wenn diese Hoffnung sich bald, spät oder nie erfüllen sollte, dies nur an den Australiern liege. Daraus aber schöpfen wir die tröstliche Erkenntnis, daß mit den wachsenden geistigen Schätzen die Herrschaft des Menschen über die Natur immer größer und seine Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen immer geringer werde.

Das Verhängnisvolle in der örtlichen Bewegung der Kultur könnte sich also nur darauf beschränken, daß unsere menschliche Gesittung am frühesten auf begünstigten Erdräumen reifte, und daß sie erst ein gewisses Maß von Herrschaft über die Natur erwerben mußte, ehe sie auch minderbegünstigte Wohnorte in Kulturstätten verwandeln konnte. Wenn wir nun theoretisch den Raum an den Rändern des Mittelmeeres bezeichnen sollten, wo am frühesten die ersten Keime der Gesittung gedeihen konnten, so wird jeder ohne Zögern das untere Niltal nennen, denn nirgends auf allen Erdfesten kommt die Natur dem Ackerbau so willig entgegen als dort, wo der jährlich vom Strome ausgebreitete Schlamm nichts verlangt als das Ausstreuen der Saat, um eine Ernte zu gewähren. Dort vermochte sich also schon auf einer sehr niedrigen Stufe die Bevölkerung zu verdichten, und bevor nicht ein engeres Zusammenrücken der Menschen stattgefunden hat, kann sich auch nicht eine Priesterkaste ausscheiden, deren Beruf es ist, die gewonnenen Erfahrungen und die Schätze des Wissens festzuhalten, sowie sie zu erweitern. Wo wir nämlich einen Priesterstand finden, wäre er auch so roh wie die sogenannten Medizinmänner der Rothäute, da ist bereits eine Absonderung der physischen von der geistigen Arbeit eingetreten. Lange Zeit mag dann die Priesterkaste die Trägerin des weltlichen und des geistlichen Wissens bleiben, bis sich auch diese Rollen teilen und, von der Theologie getrennt, ein eigener Gelehrtenstand aufwächst. So läßt sich denn auch eine Kette von

Ursachen nachweisen, welche die älteste Erfindung einer Bilderschrift und ihre Veredelung zur Silbenschrift mit den Natursatzungen verknüpft, von denen die Nilschwellen abhängen.

Allein wir würden uns einen ärgerlichen Fehlgriff zu schulden kommen lassen und in alle Verkehrtheiten H. Th. Buckles verfallen, der ein vortreffliches Forschungsverfahren durch seine Übereilungen und lückenhaften Kenntnisse in Verruf gebracht hat, wenn wir behaupten wollten, daß die Schlammfluten des blauen Nils, die von den tropischen Regen in den abessinischen Hochlanden stammen, irgend eine Bürgschaft für Erfindung der Bilderschrift im untern Ägypten gewährt hätten. Sie erleichterten schon frühzeitig die Entwicklung gesellschaftlicher Gliederungen, aber daß diese Erleichterung wirklich benutzt wurde, war eine Tat der Ägypter.

Es kann also weniger die Aufgabe der teleologischen Erdkunde sein, die Geschichte der menschlichen Gesittung als die Erfüllung eines berechenbaren Naturzwanges oder eines rohen unabwendbaren Verhängnisses darzustellen, als vielmehr vorsichtig auszuscheiden, was von den eingetretenen Erfolgen der begünstigten Räumlichkeit und was davon den Anstrengungen der Bewohner zuzuschreiben sei. Denn wo sich zum begünstigten Wohnort nicht auch der begabte Menschenschlag gesellt, da wird so wenig die Gesittung gefördert werden, als auch auf dem reichsten Boden keine genießbare Ernte wachsen wird, wenn er nicht zuvor bestellt worden ist. Und wie auch ein mageres Erdreich unter der Pflege des Menschen die Früchte nicht versagt, so fehlt es uns auch nicht an wenig begünstigten Erdräumen, die zur Stätte der höchsten Kulturen geworden sind. Daß die ägyptische Gesittung nicht ein müheloses Geschenk des Nils, sondern eine Leistung der Ägypter gewesen sei, davon können wir uns auf doppeltem Wege überzeugen. Einmal werden wir einen Erdraum aufsuchen, wo für das leibliche Dasein noch besser gesorgt war als im Niltal, ohne daß seine Bewohner über rohe Zustände sich aufschwangen, und dann werden wir einen Erdraum aufsuchen, der viel minder begünstigt erscheint als Ägypten und doch eine der höchsten Kulturen hervorbrachte, die wir überhaupt kennen.

Es gibt eine Pflanze, welche den Menschen alle Sorgen und schweren Mühen der Ernährung erspart, die Sagopalme. Ihr Schaft, im Mittel von 20 F. Höhe und 5 F. im Umfang, läßt sich beinahe vollständig in Nahrung verwandeln, uud gewährt leicht bis zu 900 Pfd. Sago. Wird der Sago als Mehl verbacken, so verliert er an Gewicht, und ein Palmenstamm liefert schließlich nur 600 Pfd. Brot in 1800 kleine Kuchen verteilt, von denen fünf zu einer Mannesnahrung ausreichen. Demnach gewährt also eine Sagopalme 360 Tagesrationen. Um den Stamm zu fällen und auszuhöhlen mit den Werkzeugen, wie sie auf Neuguinea und den angrenzenden Inseln im Gebrauch sind, bedürfen zwei Männer, ohne sich sonderlich anzustrengen, je fünf Tage, und um den Sago, der sich übrigens beliebig lange aufbewahren läßt, zu verbacken, würden zwei Frauen fünf Tage zu schaffen haben. Es gehören also 20 Arbeitstage zur Erwerbung von 360 Tagesnahrungen oder mit andern Worten, wenn Mann oder Frau je einen Tag arbeiten, haben sie beide ausreichende Sättigung für 18 Tage. Von diesen bleiben ihnen also 17 übrig, um ihre Lage zu verbessern, ihre Lebensgenüsse zu vervielfältigen und um durch Nachdenken über sich und die Natur zu einem höheren geistigen Dasein sich aufzuschwingen. Hören wir nun, was der beste Kenner der indisch-australischen Inselwelt, Wallace, im Gebiete der Sagopalme wirklich beobachtet hat. „Die Wohlfeilheit der Nahrungsmittel," bemerkt er, „ist wider alles Erwarten eher ein Fluch als ein Segen. Sie verleitet zu Trägheit und zum äußersten Elend; daher findet man bei den Sagoessern als allgemeine Regel die schlechteste Art von Obdach und die dürftigste Bekleidung."

Andrerseits kennt die Geschichte kein Volk, welches sich durch eigene Kräfte höher erhoben hätte als die Chinesen. Zur Zeit, wo Marco Polo sie schilderte, also am Schluß des 13. Jahrhunderts, waren sie in Bezug auf bürgerliche Ordnung und gesellschaftliche Leistungen den damaligen Italienern wohl ebenbürtig, in Bezug auf technische Geschicklichkeit ihnen sogar überlegen. Wenn sich seitdem die Schale der Europäer rasch geneigt hat, so darf man nicht außer acht lassen, daß die Schätze unserer Kultur von fremden Erbschaften stammen, die wir nur vermehrt haben. Unser Mittelalter hat so viel arabisches und

überhaupt asiatisches Wissen an sich gerafft, als es habhaft werden konnte, die Araber selbst entlehnten mit vollen Händen von Persern, Indern und Griechen, die Griechen wiederum waren Zöglinge der Ägypter, der Phönizier, der Babylonier und Assyrier gewesen. Die christlichen Völker des Mittelalters erscheinen uns also wie die Kinder reicher Eltern, sodaß es uns nicht wundern darf, wenn sie durch redliches Mühen jetzt über Millionen verfügen. Der Chinese hat nichts geerbt, er ist ein Autodidakt, und wie der moderne Nordamerikaner stolz darauf ist, einen „selbstgemachten Mann“ sich zu nennen, so ist auch die Geringschätzung nicht völlig ungerechtfertigt, mit der ein originelles Kulturvolk gleich den Chinesen auf alle andern Völker wie auf Barbaren herabsieht. Wie hoch ein Volk, abgeschieden von anderen gesitteten Ländern, durch eigene Kräfte steigen kann, lassen uns die Chinesen an ihren Kulturschöpfungen bewundern, denn das Wertvollste, was sie von andern, aber erst sehr spät, entlehnten, ist doch nur der Buddhismus gewesen. Das Abendland dagegen verdankte bisher weit mehr den Chinesen als diese dem Abendlande. Wenn wir aber erklären sollen, inwiefern die gegebenen Naturverhältnisse des himmlischen Reiches diese hohe Entwicklung begünstigt haben sollen, so geraten wir einigermaßen in Verlegenheit. Das heutige China ist gegen andere Erdräume nur durch eine glückliche Verteilung der feuchten Niederschläge begünstigt. Seiner geographischen Breite nach sollte es nämlich in den Gürtel der Winterregen und der trockenen Sommer fallen, wie sie sonst in der sogenannten subtropischen Zone herrschen. Allein als eine Folge des Monsunwechsels wird dort zwischen den trocknen und warmen Frühling und den heißen Spätsommer eine Regenzeit im Vorsommer eingeschaltet, welche also in einen wichtigen Zeitabschnitt des Wachstums fällt und der dortigen Pflanzenwelt eine Wohltat gewährt, die der Tropenzone zukommt (vergl. A. Grisebach im Text zu seiner wichtigen Karte der Vegetationsgebiete der Erde, Petermanns Mitteilungen 1866, Nr. 2). Wenn aber auch dieser klimatische Vorzug den Ackerbau ungewöhnlich förderte und eine größere räumliche Verdichtung der Bevölkerung beschleunigte, so war diese Begünstigung doch nicht so wirksam, als etwa die Nilschwellen in Ägypten. China ist ferner ausgestattet mit Strömen, welche den Binnenverkehr er-

leichtern; freilich aber mußten sie zuerst durch Uferbauten bezähmt und ihre Leistungen durch Kanäle vervielfältigt werden, ehe sie ihre heutige Bedeutung erlangten. Endlich fanden sich in China ausschließlich zwei Naturgeschenke von hohem Werte für die gesamte Menschheit, nämlich der Seidenwurm, welcher auf dem Maulbeerbaume lebt, und der Teestrauch. Dem letztern Umstande verdanken es die Chinesen, daß sie in der alten Welt von allen Völkern zuerst ein narkotisches Genußmittel zu der täglichen Ernährung hinzuzufügen vermochten. Inwiefern die narkotischen Genußmittel der geistigen Entwicklung hold oder feindselig sein mögen, hat erst noch die Physiologie schärfer als bisher zu ergründen, doch wird schon jetzt schwerlich die Behauptung auf Widerspruch stoßen, daß der Tee vor andern Labsalen nur einen heilsamen Einfluß auf unser physisches Wohl gehabt habe. Übrigens beglückten alle aufgezählten Vorzüge nur das China hinter der großen Mauer, nicht die frühern Sitze des himmlischen Volkes am Künlün, wo es schon eine hohe Gesittung erreicht hatte, ehe es herabstieg in das heutige Reich der Mitte. Auch werden jene Begünstigungen der Natur durch örtliche Nachteile halb und halb wieder aufgewogen. Den Uferlinien Chinas mangeln vorteilhafte Gliederungen, vom Westen aber trennen es Wüsten und unwegsame Gebirgsketten, so daß buddhistische Pilger, die nach Indien zogen, wie Hiuen-Thsang, sich den größten Wagnissen aussetzten. Bequemer freilich war der Weg zur See, allein das chinesische Reich bestand bereits 2000 Jahre, ehe sein langsames Wachstum es bis zur Küste der Südsee ausdehnte, und als es endlich mit den Südasiaten in Verkehr trat, war es an technischen Fertigkeiten und an gesellschaftlichen Einrichtungen selbst den indischen Staaten weit überlegen, wie es die Schilderungen der ältesten arabischen Seefahrer aus dem achten Jahrhundert bezeugen, die mit derselben Bewunderung wie später Marco Polo die geordneten Zustände des himmlischen Reiches schildern. Die chinesische Gesittung ist also auf einem Erdraum entstanden, dem gerade diejenigen Vorzüge abgingen, welchen das europäische Abendland seine glückliche Entwicklung verdankt, nämlich eine reiche Gliederung, die längsten Küstenlinien, aufschließende Golfe, Inselschwärme für die ersten Versuche der Schiffahrt, scharfe Individualisierung der einzelnen Länderräume

und daher auch eine große Mannigfaltigkeit in der Entwicklung ihrer Bewohner.

Eben weil diese Erleichterungen den Chinesen fehlen, beweisen uns ihre Leistungen, daß die Entwicklung der Völker kein unvermeidliches Ergebnis der physischen Verfassung ihres Wohnortes sei, sondern daß wir abscheiden müssen, was auf Rechnung der gegebenen äußern Verhältnisse kommt, und was ihnen durch die Anstrengung der Menschen abgerungen wurde. Wenn ein Länderkundiger die Geschichte des Altertums, also die Geschichte der Mittelmeervölker, nach den Anschauungen Carl Ritters entwerfen sollte und die Frage zu beantworten hätte, an welchem Gestade dieses innern Meeres die Begründung einer mediterraneischen Weltherrschaft am schicklichsten vermutet werden dürfe, so wird er ohne langes Nachsinnen Italien bezeichnen. Die Vorzüge dieser Halbinsel hat schon Strabo ganz scharf ausgesprochen. Er kannte die beherrschende Stellung Italiens, welches das Mittelmeer in zwei gleich geräumige Becken, in ein östliches und westliches, abscheidet, die Milde seines Klimas, die Mannigfaltigkeit der Erzeugnisse infolge der Ausdehnung von Nord nach Süd und der Erstreckung des Apennins gleich einer Wirbelsäule bis zu den Fußspitzen des Landes, den Hafenreichtum der Küsten, endlich die Vorteile der halbinselartigen Gliederung, d. h. einer natürlichen Grenze zur Entwicklung eines nationalen Staates. Man könnte noch hinzufügen, daß Halbinseln genau aus dem nämlichen Grunde wie geräumige Festlandinseln gleich Großbritannien Aussicht haben, stets die tüchtigsten Bevölkerungen, sei es von gegenüber liegenden Küsten, sei es auf einem Landwege, an sich zu ziehen, da sie am häufigsten den Invasionen als Ziel ausgesetzt sind. Großbritannien, welches nichts anderes ist als eine abgetrennte Halbinsel Nordeuropas, ist von Römern, Angelsachsen, Dänen, Normannen überschwemmt worden. Spanien wurde, abgesehen von seinen phönizischen und griechischen Pflanzstädten, römische Provinz, Gotenreich und arabisches Kalifat, ehe sich die Monarchie entwickelte, die wir jetzt kennen. Nach Italien haben sich fortwährend die Völker gedrängt. Zur Zeit, wo es in das Licht der Geschichte tritt, teilen sich Kelten, Etrurier, lateinische Stämme, griechische Ansiedler in seinen Boden, ungerechnet die phönizischen Faktoreien. Es ist nach dem Zusammensturz

des Römerreiches heimgesucht worden von deutschen Wanderstämmen, von Goten, von Arabern, von Normannen. Sehr nahe liegt es aber, daß der verdrängende Stamm stets rüstiger sein müsse als der verdrängte, und daß daher die Halbinseln als bevorzugte Invasionsräume beständig Gelegenheit finden, sich durch frisch zugeführte Säfte zu verjüngen.

Man darf also mit einer gewissen Berechtigung aussprechen, daß, wenn das Mittelmeer jemals unter eine Gesamtherrschaft geraten sollte, dies wahrscheinlich, ja beinahe notwendig, eine italische sein mußte. Allein unter den italischen Bevölkerungen hatten nach geographischer Schätzung die Bewohner Großgriechenlands fast mehr Aussicht als die Bauern des kleinen Latiums, die Etrusker mindestens ebensoviel als die Lateiner, und selbst die Ligurier hätten, wenn nur die physischen Verhältnisse entscheiden würden, wie die Geschichte des späteren Genua es beweist, genau ebensoviel Anrecht besessen als die Römer. Ja vielleicht gab es eine Stätte zur Beherrschung der Mittelmeerwelt, deren physischer Zauber noch größer war als der einer Stadt am Tiber. Da wo sich die Westspitze Siziliens Afrika bis auf eine enge Straße nähert, lag ein vortrefflicher Hafen. Dort mußten alle Küstenfahrer vorüber, die nach dem westlichen oder nach dem östlichen Becken des Mittelmeers furchtsam dem Gestade entlang sich weiter tasteten, dort lag der Schlüssel zur Levante und Ponente, auf dem dortigen Zwischenmarkte mußten die duftenden Erzeugnisse und die Luxuswaren des Morgenlandes mit dem spanischen Silber, der wichtigsten Rimesse des Abendlandes, sich begegnen. Dort lag auch allen wissenschaftlichen Voraussetzungen entsprechend Karthago, dort wäre auch irgend eine andere große Handelsmacht entstanden, wenn nicht Phönizier sich am frühesten dort festgesetzt hätten. Da das Mittelmeer nur durch eine Seemacht beherrscht werden konnte, an Karthagos Standort aber eine Seemacht aufwachsen mußte wie ein Unkraut, so hatte dieses weit mehr physische Hilfsmittel auf seiner Seite, als Rom, und wie nahe lag es im zweiten punischen Kriege, daß das Mittelmeer einer aramäischen Großmacht gehorcht hätte? Warum es anders kam, das ist eben der Inhalt und zwar der sittliche Inhalt der römischen Geschichte, durchaus nicht das Verhängnis eines Naturzwanges oder ein geheimes Verdienst der italienischen Halbinsel.

Menschenrassen und Menschenstämme vererben Merkmale und Eigenschaften durch Jahrtausende mit großer Schärfe. Wie es komme, daß die Summe dieser Merkmale, welche wir Typus nennen, durch eine Änderung des Wohnortes bisweilen sich umgestalte, das sind für uns noch Rätsel. Manches Typische ist jedoch völlig unabhängig von seiner physischen Umgebung. Nichts hindert uns, wenn wir an einer solchen Spielerei Geschmack fänden, auf derselben Rute einer wilden Rose die Augen edler Bourbonrosen, Moosrosen, Teerosen, überhaupt einer beliebigen Zahl von Rassen und Arten der Rose einzusetzen und sie treiben zu lassen. Sie alle ziehen ihre Nahrung aus dem nämlichen Wildling, in welchem die eingesetzten Augen wurzelten, sie werden von derselben Sonne beschienen und von demselben Tau genetzt, und dennoch, welche Verschiedenheit im Bau, in Farbe und Geruch! Wenn es schon bei Pflanzen sich so verhält, um wie vieles schwieriger müßte es sein, die morphologischen Verschiedenheiten der Völker oder Rassen aus ihrem Standort oder ihrer Ernährung einzig ableiten zu wollen. Ja, fast ist es beschämend, für die Wahrheit noch eintreten zu müssen, daß die Völkergeschichte noch etwas anderes sei als Naturgeschichte. Doch tröstet es uns, daß zu allen Zeiten an dieser Wahrheit gerüttelt und für sie gestritten worden ist.

Auch der naturkundige Strabo fand unter seinen alexandrinischen Vorgängern Doktrinäre, welche alle Eigenarten der Naturerzeugnisse und auch der Völker auf physische Gesetze zurückführen wollten. Damals war es Mode, dem Klima, worunter man noch nach dem echten Begriff des Wortes die Polhöhe oder die mathematische Zone verstand, alle Verschiedenheiten der Länder, ihrer Erzeugnisse und ihrer Bewohner aufzubürden. Mit seinem gesunden Verstande gelang es aber Strabo, diejenigen Erscheinungen abzusondern, welche nicht als eine notwendige Folge der Ortsnatur nachgewiesen werden konnten. „Bei den räumlichen Anordnungen, sagt er (Tauchn. I, 162), hat keine Prädestination (*πρόνοια*) gewaltet, so wenig wie bei den Unterschieden der Völker und der Sprachen, sondern Unabhängigkeit und Freiheit von physischem Zwang, gerade so wie Kunstfertigkeiten, Gewerbe und geistige Leistungen, wenn nur die ersten Keime schon vorhanden sind, fast auf jedem Erdenraum gedeihen. Freilich bleibt dabei

die Ortslage nicht völlig wirkungslos, so daß hie und da etwas von der Natur aus einheimisch angetroffen wird, was anderwärts durch künstliche Zucht erzielt werden mußte. Gewiß hat der Wohnort nichts dazu beigetragen, daß die Lacedämonier ein literarisches Volk nicht sind, wohl aber die Athenienser, und noch weniger kann dieser Mangel bei ihren Nachbarn, den Thebanern, eine physische Ursache haben, sondern die Unterschiede sind in diesen Fällen ethischer Art. Ebenso hat die Natur des Niltales oder Mesopotamiens weder die Ägypter noch die Babylonier zu Gelehrten gemacht, sondern ernsthafte Anstrengung und Gewöhnung. Ja selbst die Rassenvorzüge bei Roß und Rind oder bei andern Tieren sind nicht bloß eine Rückwirkung der Ortsnatur, sondern ebenso die Folge künstlicher Züchtung."

So richtig und wahr dachte vor beinahe zweitausend Jahren ein geistvoller Grieche, der einen großen Teil der damals bekannten Welt und in diesem die verschiedensten Gesittungsstufen gesehen und sich vielfach mit der Geschichte beschäftigt hatte. Nur im Geiste seiner Worte lassen sich Untersuchungen über die Rückwirkung der Natur auf das Los und die Leistungen der Menschen führen. Ein Historiker, der die Natur der Wohnorte eines Volkes nicht beachten wollte, würde unfähig sein, die Geschichte und namentlich ältere Geschichte zu erklären. Wer aber die geschichtlichen Erscheinungen nur von dem Walten physischer Gesetze ableiten wollte, der würde zu den Irrlehren der alexandrinischen Doktrinäre nur neue hinzufügen.

---

6. Oscar Peschel:

Einfluß des Handels auf die räumliche Verbreitung der Völker.

(Völkerkunde, Leipzig 1874, S. 217—227.)

Es ist nicht leicht, den Segen zu überschätzen, der sich an den Austausch der örtlichen Erzeugnisse knüpft. Mit den Waren und ihren Verkäufern werden auch Kunstmuster, Erfindungen, Erkenntnisse, Sitten, Gewohnheiten, dichterische Schöpfungen verbreitet, und den Fußstapfen des Kaufmannes folgt gewöhnlich der Missionär. Doch soll von allen diesen Wahrheiten hier nicht weiter die Rede sein, sondern statt dessen gezeigt werden, inwiefern hochgeschätzte Erzeugnisse der Erdräume die Verbreitung von Völkern und Sprachen beherrscht haben. Zuvor wollen wir nur erinnern, daß der Handel schon zu den Zeiten vorhanden war, bis zu denen wir die ältesten Spuren unsers Geschlechtes zu verfolgen vermögen. Durch Tausch allein können die Bewohner der Höhlen des Périgord zur Rentierzeit in den Besitz von Bergkristallen, atlantischen Muscheln und von Hörnern der polnischen Saigaantilope gelangt sein [1]). Wenn in alten Gräbern östlich vom Mississippi Obsidianscherben hin und wieder angetroffen werden, so gelangten sie an den Fundort durch Tausch entweder aus Mexiko oder vom Snake River, einem Nebengewässer des Columbia, westlich von den Felsengebirgen [2]). Es wäre ganz irrig, wollten wir denken, daß der einzige Verkehr zwischen den sogenannten Rothäuten der Union in blutigen Fehden bestanden hätte. Handelsfahrzeuge befuhren die großen

---

[1]) S. Völkerkunde S. 40.

[2]) Carl Rau im Archiv für Anthropologie. Braunschweig 1871. Heft I. Seite 10.

7*

Ströme und Durchgangsabgaben wurden von den Häuptlingen erhoben[1]). In Südamerika bildete das Pfeilgift oder Curaré, dessen Zubereitung nur wenige Horden verstanden, einen kostbaren Handelsgegenstand unter den Amazonasindianern, und die Anwohner des Napó mußten dreimonatliche Bootfahrten unternehmen, um es sich zu verschaffen[2]). Selbst wo nicht zünftige Hausierer die Länder durchzogen, wurde von Horde zu Horde Überfluß gegen Überfluß ausgetauscht, und es konnte dann die Kette dieses Verkehres einen ganzen Weltteil umspannen. Englische Waren, die in Mombas, also an der Ostseite Südafrikas abgesetzt worden waren, sind in Mogador, also an der Westküste Nordafrikas wieder erkannt worden[3]). Dürfen wir daher den Satz vertreten, daß zu allen Zeiten und von allen Bewohnern der Erde Handel getrieben worden ist, so erhalten neuere Weltbegebenheiten auch Wert für die dunkeln Zeiten der Völkerkunde.

Als im Jahre 1492 drei spanische Segel atlantischen Fernen westwärts entgegenstrebten, fand am 7. Oktober eine Art Kriegsrat zwischen den beiden Häuptern des Unternehmens, Christoval Colón und Martin Alonso Pinzon, an Bord der Santa Maria statt. Bis dahin war ein streng westlicher Kurs eingehalten worden, das Geschwader befand sich zwischen dem 25 und 26° nördl. Breite, und in vier oder fünf Tagen mußte es der Passatwind entweder nach der nördlichsten Bahama-Insel oder nach Florida tragen. Der ältere Pinzon bestand jedoch darauf, den Kurs nach Südwesten zu richten, wofür er keine andern Gründe vorbringen konnte, als eine Eingebung seines Herzens *(el corazon me da)*. Aus Friedfertigkeit, nicht aus Überzeugung, ließ nun wirklich der Entdecker der Neuen Welt die Richtung um ein Kreisachtel auf einige Tage ändern, und so geschah es, daß am 11. Oktober, einem Freitag, die Koralleninsel Guanahani in Sicht kam. Nun hat unser großer Alexander v. Humboldt geäußert, daß, wenn jene Kursänderung nicht stattgehabt hätte, die Schiffe nach Florida gelangt wären, und die Spanier nicht Mittelamerika, sondern die Vereinigten Staaten bevölkert haben würden, so daß ohne jene

---

[1]) Lafitau, Moeurs des sauvages amériquains. Paris 1724. tom. II. p. 224.

[2]) v. Martius, Ethnographie. Bd. I. S. 504; u. Völkerkunde S. 193 n. 5.

[3]) Waitz, Anthropologie. Bd. 2. S. 101.

Herzenseingebung des Pinzon die Neue Welt heute andere ethnographische Gesichtszüge uns darbieten würde[1]).

Und dennoch war es ganz gleichgiltig, an welcher Stelle Amerika zuerst gesehen werden sollte, denn die Ausbreitung der spanischen Ansiedler war schon vor der Entdeckung ziemlich streng begrenzt durch die Verteilung der edlen Metalle. Kaum nämlich gewahrte Colón den goldenen Ohr- und Nasenschmuck der harmlosen Lucayer, als er durch Gebärden zu erforschen suchte, wo sich die Fundstätte des edlen Metalles befinden möge. Von Insel zu Insel tastete er sich bis nach Kuba, ging anfangs nach Nordwesten hinauf und kehrte, als ihn diese Richtung nicht befriedigte, nach Südosten um, bis er endlich Haiti erreichte. Von dorther hatte sich das Gold über die Antillen verbreitet, und dort begründete er die erste Niederlassung. Über den Golddurst der Spanier ist viel Erbauliches schon geschrieben worden, allein wenn sie den Spuren des Goldes nicht nachgegangen wären, niemals hätten schon am Schlusse des 15. Jahrhunderts überatlantische Ansiedelungen entstehen können. Alle Ackerbaukolonien, welche Franzosen und Engländer an der Küste der Vereinigten Staaten im 16. Jahrhundert zu gründen versuchten, sind buchstäblich am Hunger zugrunde gegangen. Abgeschnitten von der Heimat, wo bereits eine Teilung der Arbeit durchgeführt worden war, mußten die Ansiedler, nachdem sie die mitgebrachte Aussteuer aus der Alten Welt verzehrt hatten, notwendig zurücksinken auf die Gesittungsstufe der roten Eingebornen, wenn ihnen nicht immer wieder frische Vorräte von Gewerbserzeugnissen aus der Alten Welt zugeführt wurden. Solche Zufuhren verlangten aber eine hohe Bezahlung, da die Überfahrt nach der Neuen Welt noch mit schweren Gefahren verknüpft war. Mit Brotfrüchten ließen sich damals die Sendungen nicht decken, denn sie waren die Kosten der überseeischen Verfrachtung noch nicht wert. Daher kam es denn auch, daß die älteste reine Ackerbaukolonie der Neuen Welt, nämlich Virginien, am Beginn des 17. Jahrhunderts erst aufblühen konnte, als eine frachtwürdige Rimesse nach Europa in dem Tabak gefunden worden war. Dem Tabak also und dem Pelzhandel vielleicht verdankt es Nordamerika zu-

[1]) Kosmos. Stuttgart 1847. Bd. 2. S. 301.

nächst, daß seine heutige Gesellschaft angelsächsischen Ursprungs ist. Wenn Kanada vormals rein französisch, jetzt noch halbfranzösisch war und ist, so trägt dafür ein anderes Naturerzeugnis die Verantwortung. An und um Neufundland liegen unglaublich reiche Gründe für den Kabliaufang, der Stockfisch aber lohnte schon am Beginn des 16. Jahrhunderts eine atlantische Überfahrt, da er schon im Mittelalter von Island geholt werden mußte. Nordfranzösische Fischer, die dem Kap Bréton ihren Namen gegeben haben, besuchten alljährlich Neufundland schon seit 1503. Von jenen gut gekannten Gewässern aus entdeckte Jacques Cartier dann den Lorenzostrom, und in seinem Kielwasser sind die Franzosen nach Kanada gekommen. Daß die erste Niederlassung keime, dazu bedarf es einer wertvollen Rimesse, hat sie aber einmal Wurzel geschlagen, dann wächst sie wie das Senfkorn in den Evangelien. Die Spanier haben den Ansiedlungen der Franzosen und Engländer in den Vereinigten Staaten kein Hindernis in den Weg gelegt, so lange sie sich nicht in allzu bedrohliche Nähe ihrer südlichen Besitzungen wagten. Warum hätten sie auch die frommen Puritaner stören sollen? Trugen doch die heutigen Gebiete der Vereinigten Staaten auf den Seekarten der alten spanischen Entdecker die Legende: *wertlose Gebiete (tierras de ningun provecho),* eben weil sie kein Gold hervorbrachten. Daran erkennt wohl ein jeder mit uns, daß es ganz gleichgiltig für die Geschichte der Gesittung war, ob am 7. Oktober 1492 die spanischen Schiffe von Westen nach Südwesten abbogen oder nicht. Die Spanier gingen dem Golde nach, und wenn sie einem Landstrich seine Schätze entrissen hatten, verließen sie ihn wieder, wie die Landenge von Darien, während Pflanzerkolonien auf tropischen Inseln erst aufwuchsen, als durch die Negersklaverei der Zuckerbau Gewinn abwarf. Man wird nichts einwenden dürfen, wenn wir behaupten, daß Amerika spanisch geworden und spanisch geblieben ist, soweit die Verbreitung von Gold und Silber reicht, und daß sich nur spätere Ansiedelungen auch auf solche Räume erstreckten, wo tropische Pflanzerwirtschaft oder wo ergiebige Viehzucht getrieben werden konnten.

Seltsames Verhängnis! Das reichste Goldland der Neuen Welt kannten die Spanier schon 250 Jahre lang, ohne etwas von seinen Schätzen zu ahnen. Kalifornien gehörte ihnen, dort predigten

ihre Heidenbekehrer, dort überwachten in Kastellen (Presidios) ihre Soldaten die raubgierigen Komantschen und Apatschen, daß sie aber mitten in dem viel und vergeblich gesuchten Lande des Dorado sich befänden, ahnte keiner von ihnen. Doch können sie sich mit den Russen trösten, die ja auch Kalifornien eine Zeitlang gehalten haben und die es wenige Jahre zuvor räumten, als der Name dieses Landes wie Posaunenschall alle Abenteurer beider Welten an den Sacramento zog. Wäre das Gold Kaliforniens schon am Schlusse des 16. Jahrhunderts entdeckt worden, dann allerdings wäre der Gang der Weltgeschichte vielleicht einer andern Strömung gefolgt. Kalifornien und Australien sind zwei Namen, die dem jetzigen Geschlecht laut unsern Satz predigen, daß die räumliche Ausbreitung der Völker von der Verteilung hoher Lockmittel an und in der Erde abhängt. Gold und Gold waren die Fingerzeige zu den Völkerwanderungen nach dem Stillen Meere.

Mit Australien ist es ähnlich gegangen wie mit Kalifornien. Eine alte Karte im Britischen Museum, die kürzlich aufgefunden worden ist, hat die überraschende Enthüllung gebracht, daß die Portugiesen im Jahre 1601 einen nördlichen Punkt jenes Festlandes besucht hatten[1]). Nach ihnen gelangten Niederländer häufig an die West- und Nord-, sowie zu zwei verschiedenen Malen an die Südküste, daher noch jetzt vielfach nach ihnen jener Erdteil Neuholland genannt wird. Doch waren für sie jene Länderräume das nämliche, was den Spaniern im 16. Jahrhundert die Vereinigten Staaten gewesen sind: wertlose Gebiete — *tierras de ningun provecho.* Mit dem gleichen Auge betrachteten die Engländer ihre Entdeckungen an der Ostküste Australiens, als sie am Schlusse des vorigen Jahrhunderts sie zu einem Verbannungsorte für Sträflinge erhoben. So blieb Australien vernachlässigt von Portugiesen, Holländern und Briten, bis der Ruf Gold erschallte, und flugs eine neue Zeit der Völkereinwanderung anbrach.

Vor etwa fünf Jahren hörten wir, daß die Russen unter dem Namen Aliaska ihren Anteil an der Neuen Welt der großen Union verkauft hätten. Wie kamen aber die Russen nach Aliaska? Liefen sie etwa aus der Ostsee oder dem Weißen Meer um das

---

[1]) R. H. Major, Discovery of Australia by the Portuguees in 1601. London 1861.

Kap Horn oder um das Kap der guten Hoffnung? Gewiß nicht! Sie stiegen vielmehr im Jahre 1577 über den Ural nach dem Ob hinab, nicht etwa, weil es damals schon zu eng geworden wäre in ihrer Heimat, sondern weil sie die Aussicht auf raschen Gewinn in die östlichen Fernen trieb. Wie die Spanier den Kaziken der Neuen Welt ihre goldenen Ringe und Spangen von den Knöcheln abstreiften, so fanden die Kosaken, wie die Konquistadoren Sibiriens genannt werden, bei den Häuptlingen der nordasiatischen Jägerstämme Vorräte an edlen Rauchwaren. Die Beutelust trieb sie mit unglaublicher Geschwindigkeit gegen Osten, und wir sehen sie um 1639 schon das ochotskische Gestade erreichen. Im Berings-Meer fanden sie das geschätzteste aller Pelzwerke, die Seeotter, zu Stellers Zeiten noch äußerst zahlreich, jetzt im Aussterben begriffen oder ausgestorben. Natürlich mußten immer neue jungfräuliche Reviere aufgesucht werden, und so gelangten russische Pelzhändler auch nach der Neuen Welt, wo sie Neu-Archangel auf Sitcha gründeten. Bis zu dem kürzlichen Vordringen der Russen über die Kirgisensteppe kann man sagen, daß ihre Machterweiterung über Nordasien genau durch die Verbreitung der Pelztiere bestimmt war.

Überzeugten wir uns bisher, daß das Verhängnis großer Erdräume und großer Völker durch die Verteilung kostbarer Güter aus dem Stein- und Tierreich bestimmt wurde, so haben auch manche Pflanzenerzeugnisse einen ähnlichen Zauber ausgeübt, zumal in früheren Zeiten, wo noch nicht die Geschicklichkeit im Übersiedeln von Gewächsen wie gegenwärtig erworben worden war. So hat die Begierde nach den Schätzen des indischen Morgenlandes die Portugiesen am atlantischen Gestade Afrikas zuerst nach Süden geführt. Indien, worunter die Sprache der damaligen Erdkunde ganz Südasien samt China und Japan verstand, galt irrtümlicherweise für ein metallreiches Land, während es an Silber und Gold doch noch viel ärmer ist als selbst Afrika. Nur die Edelsteine Ceylons, sowie des späteren Golconda, die Perlenbänke im Manaargolfe, im Persischen Meerbusen und im Roten Meere waren keine Erdichtungen der Abendländer. Zu ihnen gesellten sich etliche köstliche Gewürze und geschätzte Drogen. Äußerst folgenreich wirkte nun die Tatsache der Pflanzengeschichte, daß gerade Gewürze, Arzneimittel und

Wohlgerüche ein sehr beschränktes Verbreitungsgebiet besaßen. Der Pfeffer, im kaufmännischen Range damals das vornehmste Gewürz, war nur von der Malabarküste in Indien oder von der Insel Sumatra zu holen. Die Muskatnüsse und ihre Blüten blieben noch auf die Inseln der Banda-See beschränkt, und die Gewürznelken fanden sich sogar nur auf fünf kleinen Inselvulkanen vor der Insel Gilolo, den eigentlichen Molukken. Ferner wurde und wird noch jetzt der echte Kampfer auf zwei beschränkten Revieren, dem einen auf Sumatra, dem andern auf Borneo gewonnen. Bis an das Ende des damaligen Erdkreises mußten also die Portugiesen segeln, bevor sie die Ursprungsorte jener vegetabilischen Seltenheiten erreichten. Es mag beschämend erscheinen, daß es solcher Lockmittel bedurfte, damit auf die Portugiesen die Holländer, auf die Holländer Franzosen und Briten nach Südasien gezogen wurden, allein immerhin war es für die Verbreitung der Kultur höchst günstig, daß jene Schätze so eigensinnig verteilt, so spärlich vorhanden waren, denn ohne sie wären die Europäer nicht oder noch nicht allgegenwärtig auf dem Erdball geworden. Die Portugiesen finden wir überall an den Ursprungsstätten der Gewürze, also auf der Westküste, nicht auf der Ostküste Hindostans, auf den großen Marktplätzen der Malayen und auf den Aromateninseln des äußersten asiatischen Ostens verbreitet.

Den Beweggrund zu ihrer Besiedelung Brasiliens erzählt der Name dieses Reiches selbst. Der Papst hatte 1493 den Erdball geteilt zwischen Spanien und Portugal und unter die westliche Grenze des letztern oder unter „den ersten Mittagskreis“, wie man damals sagte, fiel noch ein mächtiges Stück südamerikanischen Gebietes, welches nach der Entdeckung und lange Zeit nachher das *Land des heiligen Kreuzes* hieß. Brasilien aber oder das *Land des Rotfärberholzes* wurde es genannt nach der wichtigsten und ersten Rimesse, die es heimsenden konnte, denn daß hinter dem Küstengebirge Gold und Diamanten zu erbeuten seien, blieb noch lange Zeit ein Geheimnis.

Afrika hat nach Australien immer als ein Stiefkind der Gesittungsgeschichte gegolten. Carl Ritter erklärte die niedrige Stufe seiner Bewohner aus der geringen Entwicklung der Küsten im Verhältnis zu dem äußerlichen Umfang. Wirklich ist es auf-

fallend roh gegliedert, insofern ihm Halbinseln fehlen, und seine Golfe nur so schwächlich angedeutet sind wie die Syrten oder nur aus einspringenden Winkeln bestehen wie der Meerbusen von Guinea oder die Gestade des Roten Meeres mit der Somaliküste. Aber selbst das Rote Meer ist der Segelschiffahrt so schwer zugänglich, daß es unter den Verkehrsmitteln seiner Art auf einer sehr tiefen Stufe steht. Würden große Ströme, wie in Amerika der Mississippi oder der Amazonas oder die La Plata-geschwister, Afrika aufgeschlossen haben, so hätte die Zivilisation rascher in das Innere vordringen können, wie ja der Nil es beweist, dessen Gestade verklärt sind durch eine höchst reife, ja, wie wir noch immer vermuten dürfen, eine älteste Gesittung. Zu allen aufgezählten Hindernissen gesellte sich aber noch der Umstand, daß es fast völlig entblößt war von den wirksamen Lockmitteln für fremde Besiedelung. Gold findet sich nur in den Quellengebieten des Senegal und Niger, sowie in etlichen Küstenflüssen des Meerbusens von Guinea, sonst aber in Ostafrika ehemals bei Sofala, sowie jetzt auf Gebieten des Kafirlandes, allenthalben jedoch nur in sehr spärlichen Mengen, so daß Afrika ohne goldenes Vließ niemals Argonauten an sich gezogen hat, denn vergebens würden wir uns dort umsehen nach Ländern, die sich an Metallreichtum mit Peru, Mexiko, Kalifornien oder nur mit den Minas Geraes messen könnten. Daher sind auch bis heutigentags alle europäischen Niederlassungen der Portugiesen, Franzosen, Briten und der Niederländer in Afrika dürftig und bedeutungslos geblieben, im Vergleich zu dem, was im benachbarten Südamerika sich zugetragen hat. Nur die Kaplande, zuerst als Zwischenplatz für die Indienfahrer, dann als Ackerbaukolonien, haben sich seit der Zeit der überseeischen Völkerwanderung günstig entwickelt. Ohne Metalle, ohne Gewürze, ohne Drogen, ohne irgendeine vegetabilische Seltenheit blieb Afrika verschont von Konquistadoren, aber auch ungeleckt von der Kultur und mußte europäischen Tand und europäische Berauschungsmittel drei Jahrhunderte lang, traurig genug, mit seinen eigenen Kindern bezahlen. Der Sklavenhandel wird daher zwar nicht gerechtfertigt, doch einigermaßen erklärt durch den Mangel einer großen Rimesse. Allein der Sklavenhandel führt wohl von dem Innern an die Küste, er führt aber nicht eine höhere Ge-

sittung von der Küste nach dem Innern. Endlich nach langen Zeiträumen ist in unsern Tagen selbst für Afrika ein Lockmittel gefunden worden, welches in berechenbarer Zeit jenem Festlande seine lange bewahrten Geheimnisse völlig entreißen wird. Es ist dies weder ein Erzeugnis des Stein- noch des Pflanzenreiches, sondern es sind die Stoßzähne der Elefanten. Elfenbeinjäger durchschwärmen auf den Spuren Livingstones Südafrika nach allen Richtungen, und ihnen folgen dann Missionäre, Handelsleute und die ersten Ansiedler. Ferner ist alles, was westlich und östlich liegt vom weißen Nil, entdeckt worden und wird alljährlich durchstreift von italienischen Elfenbeinjägern, die jedes Jahr immer tiefer vordringen müssen, weil sie hinter sich ausgeleerte Reviere zurücklassen.

Wurden unsere bisherigen Beispiele aus der neuern Geschichte geschöpft, so könnten wir aus der alten noch anführen das frühe Auftreten der Phönizier oder ihrer Abkömmlinge, der Karthaginienser in Spanien, wo sie durch die Ausbeutung der Silbererze festgehalten wurden. Mehr noch als das Silber hat in früheren Entwicklungsstufen das Zinn die menschliche Gesittung gefördert, denn ohne Zinn läßt sich die Bronze nicht darstellen. Die Fundorte des Zinns sind aber nicht häufig, und im Altertum blieben viele der jetzigen völlig unbekannt. Geschichtlich festgestellt ist es, daß das Zinn des Erzgebirges erst im Mittelalter gewonnen wurde, und zweifelhaft erscheint es noch jetzt, ob das Zinn auf Kreta, sowie das transkaukasische in Georgien zu den alten Mittelmeervölkern gelangte. Spanisches Zinn aus Galizien befand sich jedoch zu Plinius Zeit im römischen Handel. In Gallien wurde an der Aurence Zinn gewaschen, ebenso hat man alte Zinngruben im Limousin, im Departement Loire Inférieure und im Morbihan endeckt[1]). So kundig waren die alten Kelten in Metallarbeiten, daß erst die Römer von ihnen das Verzinnen der Geschirre erlernten. Keltische Bergleute schürften auf den wichtigsten der alten Fundstätten, auf den Sorlingischen Inseln und in Cornwallis. Es ist eine gänzlich unbegründete Vermutung, daß phönizische Seefahrer den alten Einwohnern Großbritanniens ihre Erfahrungen beim

[1]) F. v. Rougemont, Die Bronzezeit. Gütersloh 1869. S. 85.

Bergbau oder bei der Verhüttung mitgeteilt oder gar die Lager der Zinnerze entdeckt haben sollten. Nie sind vor Abel Tasmans Zeiten Entdeckungsreisen nach unbekannten Erdräumen auf das Geradewohl ausgeführt worden. Immer hatten die Seefahrer irgend ein Ziel vor Augen, immer trachteten sie, die Märkte oder den Ursprungsort hochgeschätzter Handelsgüter zu erreichen. Gelangten also jemals karthaginiensische oder phönizische Schiffe bis an die Westküste von Frankreich oder bis in den Kanal, so konnten sie nur bereits entdeckte Ursprungsstätten des Zinnes aufgesucht haben, folglich mußte dieses Metall zuvor abgebaut worden sein, und nicht bloß abgebaut, sondern es mußte auch durch den Handel über Land schon das Mittelmeer erreicht haben. Daß es einen solchen Landhandel gab, beweist die frühe Gründung und das Aufblühen von Marseille, übrigens konnten ja die Klumpen metallischen Zinnes, die unter den schweizerischen Altertümern aus der Bronzezeit gefunden worden sind, nur durch einen Binnenverkehr nach Helvetien gelangt sein, und ebenso leicht, wie sie Helvetien erreichten, mochten sie auch ihren Weg nach Marseille gefunden haben. Dem Zinne müssen wir es auch teilweise zum Verdienste anrechnen, daß die Kelten in Gallien und Britannien eine viel höhere gesellschaftliche Entwicklung aufwiesen als unsere eigenen Vorfahren zu Cäsars Zeiten. Die Römer fanden bei den alten Briten schon eine sehr durchgebildete Landwirtschaft, bei welcher zur Steigerung der Felderträge bereits ein mineralisches Düngemittel, nämlich der Mergel, mit Nutzen angewendet wurde, auch bedienten sich die Britannier im Gefechte künstlicher Kriegswerkzeuge eigener Erfindung, nämlich der Sichelwagen. Der Besitz einer so unersetzlichen und so gesuchten Rimesse, wie das Zinn in der Bronzezeit es war, an sich schon ein Förderungsmittel der Gesittung, näherte sie durch den Handel frühzeitig den Mittelmeervölkern und trug zur beschleunigten Reife ihrer Zustände bei.

Etwas Ähnliches besaßen die Uferbewohner der Nordsee und noch mehr der Ostsee in dem Bernstein. Der Bernstein muß frühzeitig die Ufer des Mittelmeeres erreicht haben, wenn er auch anfänglich nur von Horde zu Horde ausgetauscht wurde. Hätten die Römer sich nicht als Eroberer schon an den Mündungen der Weser und Ems gezeigt, und hätte nicht Drusus

schon seine Schiffe bis zur Nordspitze von Jütland vordringen lassen, gewiß würde der Bernstein allein die Mittelmeerkultur nach dem Norden zu ziehen vermocht haben; unternahm doch zu Neros Zeiten (56 n. Chr.) ein römischer Ritter als Festlandsentdecker eine Reise über die Karpathen bis zu den Bernsteinländern Ostpreußens, und kehrte mit einer Ladung jener geschätzten Fossilien nach der Hauptstadt des Erdkreises zurück. Dem Bernstein verdanken wir ganz sicherlich die Wahrzeichen einer vorzeitigen Kultur an dem Gestade der Ostsee, denn in Beziehung zu ihm stehen die zahlreichen Funde von griechischen und römischen Münzen, sowie von Bronzearbeiten an den baltischen Küsten, jene Metallgeräte dienten aber wahrscheinlich den einheimischen Künstlern als Vorbilder und Muster, so daß es dem Bernstein vielleicht zugeschrieben werden darf, daß im Norden Europas das Bronzealter eine erfreuliche Reife zeigt.

Wir lernen also als Verbreitungsmittel der menschlichen Gesittung und als Lockmittel für Völkerwanderungen die Seltenheiten und Kostbarkeiten der drei Reiche verehren, und wir gewahren, daß diejenigen Länderräume, die durch den Besitz solcher Schätze begünstigt waren, früher als andere in den Kreis einer höheren Gesittung hineingezogen wurden, so daß der Ortsbewegung der Kultur dadurch vielfach ihre Bahnen vorgeschrieben worden sind. An welche Gesetze die Verbreitung der mineralischen Schätze gebunden ist, davon wissen wir noch sehr wenig, die Kostbarkeiten der Tier- und Pflanzenwelt dagegen sind zwar auf klimatisch begrenzte Zonen beschränkt, aber ihre örtliche Häufigkeit, Seltenheit oder gänzliche Abwesenheit innerhalb der Zonen ihres möglichen Auftretens ist nicht sowohl etwas Gesetzmäßiges als etwas Geschichtliches, insofern sie abhängig erscheinen von dem Ort des ersten Auftretens der Arten, sowie von dem Wanderungsvermögen der letzteren und den geographischen Hindernissen, welche ihrer Ausbreitung sich widersetzten.

---

7. Oscar Peschel:

Colons Projekt.

(Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen, Stuttgart, 1858, S. 113—138.)

Aus der schriftlichen Hinterlassenschaft Cristobal Colons hat uns sein Sohn Don Fernando ausführlich unterrichtet, auf welche Art bei seinem Vater der Gedanke reifte, daß man recht wohl den Ostrand Asiens durch eine atlantische Überfahrt erreichen könnte. Da aber dieser Gedanke durchaus nicht neu, sondern oft schon Gegenstand des Nachdenkens gewesen war, so bestand Colons Verdienst nur darin, seine Zeitgenossen zur Lösung der Aufgabe bewogen zu haben. Daß der Ostrand Asiens wie ein anderes atlantisches Ufer dem westlichen Europa gegenüberliege, konnte aber nur faßlich sein, wenn die Erde unbestritten als kugelförmiger Körper galt. Diese Anschauung, welche bereits Eigentum der Pythagoräer gewesen ist, verdankte ihre überzeugende Gewalt im Mittelalter am meisten dem unerschütterlichen Ansehen des Aristoteles [1]).

Diese frühe Erkenntnis geriet in große Gefahr durch den alexandrinischen Kaufmann Kosmas mit dem Beinamen des Indienfahrers, welcher in der ersten Hälfte des sechsten Jahrhunderts Malabar besucht haben wollte und ein wunderliches, durch indische Fabeln getrübtes Werk über den Bau der Welt hinterließ. Tafelförmig gestaltet stiegen die bekannten Ländermassen im Kreuzungspunkte der Diagonalen blasenartig empor, rings umspült von einem sagenhaften Ozeane und abgesondert von dem Weltraume durch das Firmament, welches wie eine kristallne Glocke die bewohnten Länder verschloß [2]). Eine solche

[1]) *De coelo II, 14, p. 297, ed. Bekker.*

[2]) Die Illustrationen zu der *Χριστιανικὴ τοπογραφία* des Kosmas bei *Montfaucon, Collectio Nova Patrum et Scriptorum Graecorum. Tom. II.*

Idee wäre nach den Fortschritten der alexandrinischen Schule in den mathematischen Wissenschaften völlig unschädlich geblieben, wenn sie nicht den geheiligten Buchstaben der Bibel, gleichsam auf der Folter, zu dem Geständnis dieser Irrlehre genötigt hätte [1]).

Von Theologen wurde aus den nämlichen Gründen bis zum fünfzehnten Jahrhundert noch die Kugelgestalt der Erde bestritten, doch redete die unendliche Mehrzahl der Gelehrten in der Sprache des Ptolemäischen Systemes. Da jene Zeiten ohnedies nicht streng wissenschaftliche Beweise begehrten, so ließen sich sinnliche Überzeugungen von der sphärischen Gestalt der Erde täglich gewinnen. Die Erscheinung der langsam am flüssigen Horizonte eintauchenden Schiffe, deren Rumpf zuerst, deren Masten zuletzt verschwinden, diente den arabischen Kosmographen und den scholastischen Gelehrten als Beweis für die Wölbung der See [2]), gerade so, wie es noch in den klassischen Lehrbüchern unserer Zeit geschieht [3]). Im Sinne der Breiten verriet sich die Kugelform des Planeten deutlich dadurch, daß bei Ortsveränderungen von Nord nach Süd die Sterne in der Nähe des Nordpols an Abstand über dem Horizonte verloren; im Sinne der Längen aber wußte man aus Erfahrung, daß die Sonne allen östlich gelegenen Punkten früher auf- und untergehe, weil Verfinsterungen der Sonne oder des Mondes zu verschiedenen Tageszeiten für östliche und westliche Punkte der Erde eingetreten waren [4]). Wären diese Grundwahrheiten der Kosmographie

---

[1]) So mußte die Erde deswegen eine tafelförmige Gestalt besitzen, weil Moses geheimnisvoll den Weltbau nachahmend (*τὴν τράπεζαν τύπον ὑπάρχουσαν τῆς γῆς*) dem Tabernakel diese Form gegeben hatte. Unter den Bibelstellen, deren sich Kosmas im zweiten Buche seiner christlichen Topographie bedient, sind die wichtigsten: *Job, cap. 38, v. 6. Super quo bases illius (terrae) solidatae sunt? aut quis demisit lapidem angularem ejus; Isaiae cap. 40, v. 22;* der 103. Psalm; ferner: *Gen. I, 8. Vocavit Deus firmamentum, Coelum.*

[2]) *Joannis de Sacrobosco, Sphaericum opusc. Venet. 1842,* im Kapitel: *Quod aqua sit rotunda.* Ich wähle dieses Zitat, weil zu Colons Zeit Sacroboscos Schriften außerordentlich populär waren und häufig gedruckt wurden, und erspare mir die andern Nachweise aus den Scholastikern und arabischen Geographen.

[3]) *Arago, Astronomie populaire, livre XX, cap. 2, Fig. 227.*

[4]) *Epitoma Joannis de Monteregio in Almagestum Ptolemei* (Venedig 1496), *lib. I, Concl. 2.* Regiomontan (Müller) galt auch in Spanien und Portugal als der größte Astronom der damaligen Zeit.

nicht Eigentum aller Gebildeten gewesen, wie hätte der größte Dichter des Mittelalters ein Verständnis seiner göttlichen Komödie erwarten dürfen[1])? Ebenso klar erkannte man, daß es kein Oben und kein Unten für die verschiedenen Teile der Erdoberfläche im Sinne der Schwere geben könne, sondern daß die Körper allerorten gleichstark nach dem Mittelpunkte unseres Planeten angezogen würden. Wenn ein senkrechter Schacht, lehrte Vincenz von Beauvais, durch den Mittelpunkt der Erde bis zur anderen Hemisphäre reiche, so müsse jeder hineingeworfene Stein in der Tiefe eines Halbmessers zur Ruhe kommen und könne nicht seinen Fall zu den Antipoden fortsetzen[2]). Es durfte also kein Sachkundiger und vor allem kein Seemann wagen, eine Bewegung von Ost nach West oder von Nord nach Süd ein Auf- oder ein Niedersteigen zu nennen in einer Zeit, wo die Schiffahrt bereits von Island sich weit nach Südafrika erstreckte. Wir dürfen daher getrost versichern, daß kein Astronom, kein Kosmograph und kein gebildeter Pilot in Portugal damals dem Vorschlage Colons widersprochen habe, weil er die Erde nicht für einen kugelförmigen Körper gehalten, auf dessen Oberfläche es kein Oben und kein Unten, kein Fallen und kein Aufsteigen bei wagrechten Bewegungen geben kann. Die Irrlehre von der Unbetretbarkeit der heißen Zone, die als Last aus der geistigen Hinterlassenschaft des Altertums mit großer Lebenskraft sich noch hie und da erhielt, obwohl die Portugiesen auf beiden Seiten des Äquators das tropische Afrika dicht bevölkert angetroffen hatten, konnte dem Entwurfe Colons keine Einrede zuziehen; denn die Länder, die er, und der Weg, auf dem er sie zu erreichen gedachte, lagen in dem nördlichen, gemäßigten und zu allen Zeiten bewohnbar gehaltenen Gürtel.

---

[1]) Der Schlußgesang des *Inferno,* namentlich vom Vers 106, wo der Dichter nach der andern Hemisphäre aufsteigt, ist besonders belehrend über Dantes kosmographisches Wissen, dessen Lehrer Brunetto Latini im *Tesoro, lib. II, cap. 25 (ed. Bono Giamboni, Venezia 1839, vol. I, p. 112)* von der Kugelgestalt der Erde spricht.

[2]) *Speculum naturale, lib. VI, cap. VI. Quid autem aliud in rotundo loco infimum esse potens est nisi id quod in medio est? Cap. VII . . . Queris autem ulterius, si perforatus sit terrae globus ut ab uno coelo in aliud pateat transitus: injecta moles lapidis quorsum ei futurus sit casus? . . . . In medio loco quiescet.*

Über die Entfernung der Ostküsten Asiens von dem Westen Europas besaß Colon und seine Zeitgenossen nur schlüpfrige Schätzungen. Es fehlten damals Instrumente zur genauen Teilung der Zeit, wie unsere Chronometer, denn die Wasser- oder Sanduhren, deren man sich bediente, leisteten nur eine rohe Hilfe [1]). Um die Länge oder die Abstände zweier irdischer Punkte nach Ost oder West durch die Unterschiede der örtlichen Zeit zu ermitteln, gaben nur die sogenannten Sonn- und Mondfinsternisse Gelegenheit, aber auch diese Art der Beobachtung trug wegen ihrer Unvollkommenheit wenig genaue Ergebnisse. Wohl versuchte man damals schon eine andere Art astronomischer Berechnung. Der Mond durchläuft innerhalb vier Wochen alle zwölf Zeichen des Tierkreises, er bewegt sich auf dem gestirnten Himmel von West nach Ost mit einer Geschwindigkeit, die in einer Stunde etwa die Größe seines scheinbaren Durchmessers erreicht. So dient der Mond, um das treffende Gleichnis Sir John Herschels [2]) zu wiederholen, wie der Zeiger einer himmlischen für alle irdischen Punkte giltigen Uhr. Das Zifferblatt ist eine Zone in der Nähe der Ekliptik, und die Sterne, denen er dort begegnet, denen er sich nähert, die er berührt oder wohl gar bedeckt, sind die Stunden und Minutenzeichen auf dem Zifferblatte. Freilich ruht der Zeiger nicht dicht auf diesen Zeichen, so daß die irdischen Abstände zweier Beobachter die Perspektive verrücken. Die dadurch erzeugte Ungenauigkeit ließe sich durch Berechnung wieder ausscheiden, wenn der Zeiger selbst nur mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortrückte. Er wechselt aber beständig, bald die mittlere Geschwindigkeit steigernd, bald säumig zurückbleibend. Diese Erscheinungen, welche man jetzt die Störungen nennt, lassen sich aber im voraus berechnen. Kennt man deren gegenwärtig etliche sechzig, so entdeckte die größte davon bereits Hipparch, die zweite unter dem Namen Evektion beschrieb Ptolemäus, eine dritte nicht unbeträchtliche beobachtete in Bagdad am Ende des zehnten christlichen Jahr-

---

[1]) *Pedro de Mexia, Silva de varia leccion. Sevilla 1542. Pars III, cap. CXXI.*

[2]) *Outlines of Astronomy, § 268—270. London 1854, p. 163 sqq.*

hunderts der Astronom Abulwefa[1]), allein seine Arbeiten blieben im Abendlande so völlig unbekannt, daß Tycho Brahe noch vor kurzer Zeit für den ersten Entdecker gehalten wurde. Es ließen sich daher in den astronomischen Kalendern der damaligen Zeit nur sehr ungenau im voraus die Stellungen des Mondes bestimmen[2]), und diese großen Mängel der Hilfsmittel führten daher bei Berechnungen nach Mondabständen nur zu wunderlichen und unbrauchbaren Ergebnissen.

Zu Ptolemäus Zeiten war die Länge von sehr wenigen Orten genauer bestimmt worden. So großen Irrtümern waren aber noch die alexandrinischen Gelehrten ausgesetzt, daß sie die Längenausdehnung der großen Achse des Mittelmeeres auf 60° angaben, während sie nur 40° beträgt. Ja selbst im siebenzehnten Jahrhundert noch gewährten die besten europäischen Geographen dem Mittelmeer eine Ausdehnung von 55° im Sinne der Länge. Über die östliche Erstreckung des asiatischen Kontinentes wurden dem Mittelalter zwei Schätzungen besonders wichtig. Die eine gehörte dem Marinus von Tyrus an, dessen für uns verlorne Schriften und Karten noch Massudi († 956 nach Christi) benutzen konnte[3]). Wir kennen seine Ansichten nur aus den Widerlegungen des Ptolemäus. Beide Kosmographen waren zwar einig, daß der Euphratübergang bei Hierapolis 72° östlicher als der Meridian der Glücklichen Inseln liegen sollte, auch berechneten sie nach der Länge des Weges (26 280 Stadien), den die Karawanen zurücklegten, daß der steinerne Turm (vielleicht ein Karawanserai auf der Straße nach dem Lande, woher die serischen Kaufleute die Seide brachten[4]) um 60 geographische Grade

---

[1]) *L. Am. Sédillot, Matériaux pour l'Histoire des Sciences Mathém. chez les Grecs et les Orientaux. Paris 1845, p. 42.*

[2]) In den Ephemeriden des Regiomontanus von 1474—1506, die Colon und Amerigo Vespucci auf ihren Seereisen mit sich führten, ist nur die Stunde des Eintritts einer Konjunktion angegeben, so daß also Fehler von 15 geographischen Graden unvermeidlich blieben.

[3]) *Santarem, Cosmographie pendant le moyen-âge, tom. I, p. 337.*

[4]) Der steinerne Turm der alten Geographen ist entweder das Monument Takt i Suleiman in der Stadt Usch, welches erst kürzlich wieder von einem Agenten der britischen Regierung gesehen wurde *(Narrative of the Travels of Kwajah Ahmud Shah, who started from Cashmere on the 28. Oct. 1852* im *Journ. of the Asiat. Soc. of Bengal 1856. Nr. IV, p. 351),* der aber diesen

östlicher liegen müsse als Hierapolis. Vom steinernen Turme bis zur Hauptstadt der Sinae oder dem Lande, woher die serischen Kaufleute kamen, bedurften die Warenzüge sieben Monate, wie den Marinus ein macedonischer Kaufmann unterrichtete, der eine Karawane dorthin abgesendet hatte. Berechnete Marinus die zurückgelegte Entfernung auf 36200 Stadien, so glaubte Ptolemäus, die Krümmungen des Weges und den Zeitverlust der Karawanen richtiger zu schätzen, wenn er den geraden östlichen Abstand auf fünf Achtel oder 22625 Stadien abkürzte, so daß die Hauptstadt der Chinesen[1]) nur $45\,^1/_4{}^0$ östlicher als der steinerne Turm vermutet wurde. Nach Ptolemäus besaß also die bekannte und bewohnte Welt von den Glücklichen Inseln bis zur Hauptstadt des Landes, woher die Seide kam, eine Längenausdehnung von $177\,^1/_4$, nach Marinus von 225 geographischen Graden[2]).

Nun hätte man erwarten dürfen, daß arabische Gelehrte diese Angaben am Orte genau untersucht hätten, da sie schon im neunten Jahrhundert zahlreiche Kolonien in China besaßen. Die richtige Länge und Breite eines Ortes zu finden, war aber für die Bekenner des Propheten nicht etwa bloß ein wissenschaftliches Problem, sondern ein religiöses Bedürfnis, da in ihren Moscheen astronomisch die Himmelsrichtung bestimmt werden mußte, in welcher Mekka lag, damit die Gebete der Gläubigen die Richtung der Erhörung einschlagen möchten[3]). Die Araber wurden auch rasch die Fehler der Ptolemäischen Längenbestimmungen inne. Sie kürzten die große Achse des Mittelmeeres auf 50, ja sogar auf 44°, wie Abul Hassan aus

---

Salomothron beschreibt als *a hill, on the top of which is erected a musjid.* So hat Heeren, Ideen I, 2, S. 670 es gewollt, den A. v. Humboldt, Zentralasien, Bd. 1, S. 103 bestätigt. Oder es ist darunter die Stadt Taschkend zu verstehen, denn nach Aussage Albyrunis bedeutet dieser Name ein *château de pierre, cf. Reinaud, Aboulféda, Introd., p. CCCLXIX.* Beide Städte liegen in Ferghana oder dem heutigen Chanat von Chokand.

[1]) Die Σήρα μητρόπολις oder ἡ μητρόπολις Σῖναι lag wahrscheinlich in der Provinz Schensi und hieß Hianjang, wohin der Vollender der großen Mauer, Kaiser Schihoangti, der seit 246 v. Chr. regierte, seine Residenz verlegt hatte. Chr. Lassen, Indische Altertümer, Bd. 2, S. 537.

[2]) *Ptolemäus Geogr. lib. I, cap. 11* und *12.*

[3]) Ein sehr einfaches Rezept zur Auffindung des Azimut der Kiblah von einem Perser aus Buchara teilt *Sédillot, Matériaux, p. 323,* mit.

Marokko (13. Jahrhundert), der sich also der Wahrheit außerordentlich näherte [1]). Dem indischen Ozean wurde von Suez bis zu den Sylainseln (Japan) nur eine Längenausdehnung von 124° zugetraut [2]). Im Grunde aber blieben die Araber, eingeschüchtert von dem Ansehen des Ptolemäus, aus dessen Hand sie die Summe des geographischen Wissens der Hellenen empfangen hatten, bei der Lehre stehen, daß die Ausdehnung der bewohnten Welt von West nach Ost 180° oder zwölf astronomische Stunden betrage [3]).

Nirgends aber findet sich, daß die lateinischen Gelehrten die wichtigen geographischen Werke der Araber oder die Journale ihrer großen Reisenden benutzt hätten, sondern es blieb im Abendlande bis zum Ende des fünfzehnten Jahrhunderts die Frage noch immer ungelöst, ob Ptolemäus oder Marinus von Tyrus die Ausdehnung des asiatischen Festlandes richtiger bestimmt habe. Seit die Schilderungen der Missionäre aus dem mongolischen Reiche durch Roger Bacon und Vincentius von Beauvais bekannt wurden, seit sich später dazu die Beschreibung Chinas durch Marco Polo und die außerordentlich populären Reisen des Ritter Mandeville [4]) gesellten, da schien es, als ob das große chinesische Reich (Kathai) jenseits der ptolemäischen Welt gesucht werden müsse, und man fing allmählich an, auf den Karten, im Sinne des Marinus von Tyrus dem asiatischen Festlande eine Ausdehnung

---

[1]) *cf. Reinaud, Aboulféda Introd. p. CCLXXVI;* vergl. auch die Sammlung von Karten nach arabischen Ortsbestimmungen in Lelewels Atlas.

[2]) Albufeda rechnet seine östlichen Längen von der Westküste Afrikas. Colzum, in der Nähe des heutigen Suez, hatte bei ihm $56^{1}/_{2}$° östl. Länge und das indische Meer eine Ausdehnung von 2748 Parasangen ($22^{2}/_{9} = 1$°). Der Fehler war daher außerordentlich klein, er betrug noch nicht $^{1}/_{8}$ der gesamten Länge. *(cf. Dulaurier* im *Journ. Asiat. Sept. 1846. p. 169.)*

[3]) So Massudi, *ed. Sprenger, Meadows of Gold, tom. I, p. 195; Edrisi, ed. Jaubert, tom. I, p. 3; Aboulféda, ed. Reinaud, p. 5.*

[4]) Der Bericht des Mandeville ist so übereinstimmend mit der Missionsreise des Odoricus von Pordenone nach Peking, daß Mandeville nur entweder den Missionär begleitet oder ihn abgeschrieben haben konnte. Mandeville war höchstens in Konstantinopel, Syrien und Ägypten und benützte das Journal des Odoricus zur Anfertigung seiner Reisen. Siehe die wichtige Erörterung Kunstmanns über Odoricus in den historisch politischen Blättern 1856, 5. Heft, S. 518 und 521.

bis zu 230° öst. L. zu bewilligen[1]). Dieser große Rückfall der Kosmographie unter dem Ptolemäischen Zustand der Wissenschaft und noch weit mehr der arabischen Kenntnisse belebte hauptsächlich bei Colon die irrige Vorstellung, daß der Ozean zwischen den Küsten von Kathai oder des chinesischen Reiches keine größere Ausdehnung als 130 Längengrade besitzen könne. Er schöpfte seine kosmographischen Kenntnisse aus den sehr verbreiteten Schriften des Kardinals Pierre d'Ailly, von denen eine prachtvolle Ausgabe 1480 im Druck erschienen war. Alliacus, ohne geistige Selbständigkeit, hatte aber wieder seinen Unterricht fast ausschließlich nur aus dem *Opus majus* des Minoriten Roger Bacon gewonnen[2]). Bei Alliacus fand Colon an einer Stelle alle Autoritäten gesammelt, welche dem Meere zwischen Spanien und dem Ostrande Asiens (*principium Indiae*) nur einen geringen Raum gönnten[3]). Als Zeuge dafür ließ man den Aristoteles auftreten, weil er geäußert hatte, daß bei dem geringen Umfange des Erdballs zwischen Indien und den Gestaden außerhalb der

[1]) Dies war, wie wir gleich zeigen werden, die Ansicht des großen Astronomen Toscanelli. Auf dem Globus von Martin Behaim erstreckt sich das tropische Asien bis 230° östl. Länge von der Westküste Afrikas gerechnet, während die *Charta marina Portugalensium* (1501—1504) den Ostrand Asiens nur bis 220° östlich von Porto Santo gehen läßt. Auf der Weltkarte zum Ptolemäus von Ruysch, Rom 1508, findet sich das Quinsay des Marco Polo unter 224°, Zaiton sogar unter 239° östl. Länge von Porto Santo. Auf der Karte des Bernardus Sylvanus von 1511 besitzt Quinsay nur 220° östl. Länge vom Meridian der Kanarien; auf dem Globus des Johannes Schoner (1520) dagegen Quinsay 228° östl. Länge, doch reicht der Ostrand Asiens bis zum 240. Meridian. Dieselben Bestimmungen begegnen uns noch auf der Karte des Gemma Frisius (1540). [Vergl. Fig. 1, S. 126.]

[2]) Pierre d'Ailly soll bei Abbeville 1350 geboren und 1420 oder 1425 gestorben sein. Er führte den Beinamen eines „Adlers der französischen Gelehrten", freilich war er nur Adler unter Krähen.

[3]) Die Stelle, welche Colons Aufmerksamkeit erregte, stand, wie uns sein Sohn bemerkt *(vida del Almirante, cap. VII)*, im 7. Kapitel der *Imago Mundi* des Alliacus und lautete: *Et dicit Aristoteles quod mare parvum est inter finem Hyspaniae a parte occidentis et inter principium Indiae a parte orientis.* Dieses Kapitel ist aber vollständig aus Roger Bacons *Opus majus* abgeschrieben, wo jene Stelle *(Ed. Londini 1733, fol. 183)* lautet: *Dicit Aristoteles quod mare parvum est inter finem Hispaniae a parte occidentis et inter principium Indiae a parte orientis.* So gewissenhaft hat Alliacus seinen Meister benuzt!

herakleischen Säulen in der heißen Zone leicht ein Länderzusammenhang bestehen möge [1]). Dazu gesellte sich noch ermutigender die Bemerkung bei Alliacus, daß der Zwischenraum zwischen Spanien und dem Ostrande Asiens mit günstigem Winde in wenigen Tagen durchsegelt werden könnte [2]); eine Behauptung, für die sich der Philosoph Seneca verbürgt hatte [3]). Darin bestärkte Colon ferner die Äußerung in einem apokryphen Buche des Esra, wo die Ländermassen der Erde sechsfach größer als die Meere verkündigt werden [4]). Freilich nahm Colon dieses Wort nicht buchstäblich, denn er hielt bis zu seinem Tode an den Längenberechnungen des Marinus von Tyrus fest [5]).

---

[1]) *Aristoteles de Coelo II, 14, ed. Bekker, p. 298: . . . δῆλον περιφερὲς ὂν τὸ σχῆμα τῆς γῆς, ἀλλὰ καὶ σφαίρας οὐ μεγάλης . . . διὸ τοὺς ὑπολαμβάνοντας συνάπτειν τὸν περὶ τὰς Ἡρακλείους στήλας τόπον τῷ περὶ τὴν Ἰνδικήν, καὶ τοῦτον τὸν τρόπον εἶναι τὴν θάλατταν μίαν, μὴ λίαν ὑπολαμβάνειν ἄπιστα δοκεῖν.*

[2]) *Nam secundum Philosophos et Plinium oceanus qui extenditur inter finem Hyspaniae ulterioris, id est Africe a parte occidentis, et inter principium Indie a parte orientis non est magne latitudinis. Nam expertum est quod hoc mare navigabile est paucissimis diebus si ventus sit conveniens, et ideo illud principium Indie in oriente non potest multum distare a fine africe . . . Alliacus, Cosmographia, cap. 19.*

[3]) Diese Stelle, auf die sich Colon in seinem Briefe an die spanischen Monarchen *(Nav. I, p. 261)* bezieht, soll nach Roger Bacon *(Opus majus, fol. 183)* im fünften Buche der Untersuchungen sich finden. Alliacus hat von Bacon das falsche Citat abgeschrieben. Die Stelle des L. Ann. Seneca steht aber in der *Praefatio* des ersten Buches der *Quaest. natur.* und lautet: *Quantum enim est, quod ab ultimis littoribus Hispaniae usque ad Indos jacet? Paucissimorum dierum spatium, si navem suus ventus implevit.*

[4]) Colon citiert diese Stelle *(Navarr. I, p. 261)* falsch, wie bereits Las Casas *(lib. I, cap. 139)* bemerkt hat. Sie lautet: *Et tertia die imperasti aquis congregari in septima parte terrae, sex vero partes siccasti, et conservasti. Esdra, lib. IV, cap. 6, v. 42.* Diese Stelle kannte Colon nur durch den Weltspiegel *(cap. 8)* des Alliacus, welcher sie wieder von Roger Bacon abgeschrieben hatte.

[5]) So schreibt er in dem Briefe aus Jamaica, 7. Juli 1503. *Lo que yo sé es que el año de noventa y cuatro navegué en veinte y cuatro grados al Poniente en término de nueve horas y no pudo haber yerro porque hubo eclipses . . . Tolomeo creyó de haber bien remedado á Marino, y ahora se falla su escritura bien propincua al cierto. (Navarr. I, p. 300).* Die Sonnenfinsternis fand am 15. Septbr. statt. Die neun astronomischen Stunden oder

Selbst eine mißverstandene Stelle des Strabo wurde nicht verschmäht, wenn auch dort nur gesagt wurde, daß im Altertum die Umschiffung des Ozeans nur wegen seiner Unwirtlichkeit mißlungen sei [1]). Als eine Ansicht des geistreichen Eratosthenes erwähnte aber auch der Geograph von Amasia, daß man recht wohl von Spanien nach Indien unter dem Breitengrade von Rhodus oder Thinae segeln könne, wenn es nicht die große Ausdehnung des atlantischen Meeres verhindere, denn die bewohnte Erde bedecke nur das Drittel des Zwischenraumes. „Die bewohnte Erde“, fügt Eratosthenes hinzu, „heißen wir nur den Weltteil, den wir bewohnen und kennen. Doch mag es in derselben gemäßigten Zone noch einen zweiten, ja mehrere bewohnbare Weltteile geben und zwar gerade in der Nähe jenes Breitengrades von Thinae, wo er durch das atlantische Meer läuft [2])“. Diese großartige Ahndung des Alexandriners von einem Festlande zwischen Asien und Europa hat Colon zum Glück nicht gekannt, oder nicht beachtet, denn jeder Gedanke an eine atlantische Überfahrt mußte fallen, wenn die Küstenabstände wirklich, wie Eratosthenes so richtig annahm, beinahe 240 Längengrade betrugen.

Vor allem aber waren es die Reiseberichte des Marco Polo und des Odoricus von Pordenone, welche der Ritter Mandeville geplündert hatte, die Colon zu seinem großen Unternehmen aufregten. Wenn er nämlich auf eine Überfahrt nach Indien sann, so verstand man in seiner Zeit unter diesem Ausdruck das ge-

---

135° westl. Länge dienten als Komplement zu den 225° oder fünfzehn astronomischen Stunden östlicher Ausdehnung, die Marinus der alten Welt zugestanden hatte.

[1]) *Strabo, lib. I, 5 Cas.* Die Worte *Οἵ τε γὰρ περιπλεῖν ἐπιχειρήσαντες* waren freilich nicht im Sinne einer Weltumsegelung, sondern nur einer Küstenschiffahrt zu verstehen.

[2]) *Strabo, lib. I,* p. *64—65 Cas.* *Ὥστ' εἰ μὴ τὸ μέγεθος τοῦ Ἀτλαντικοῦ πελάγους ἐκώλυε, κἂν πλεῖν ἡμᾶς ἐκ τῆς Ἰβηρίας εἰς τὴν Ινδικὴν διὰ τοῦ αὐτοῦ παραλλήλου, τὸ λοιπὸν μέρος, παρὰ τὸ λεχθὲν διάστημα, ὑπὲρ τὸ τρίτον μέρος ὂν τοῦ ὅλου κύκλου . . . . καλοῦμεν γὰρ οἰκουμένην ἣν οἰκοῦμεν καὶ γνωρίζομεν. ἐνδέχεται δὲ ἐν τῇ αὐτῇ εὐκράτῳ ζώνῃ καὶ δύο οἰκουμένας εἶναι, ἢ καὶ πλείους, εἰ καὶ μάλιστα ἐγγὺς τοῦ διὰ Θινῶν κύκλου τοῦ διὰ τοῦ Ἀτλαντικοῦ πελάγους γραφομένου.*

samte östliche Morgenland, und nicht sowohl nach der Halbinsel zwischen Indus und Ganges, sondern nach Kathai oder China, zu den Hafenplätzen Zaitun und zu der wunderbaren Stadt Quinsay des Marco Polo ging sein Trachten [1]). Nur aus den Schriften des Venetianers hatte man etwas über den japanischen Archipel (Zipangu) erfahren, den die Chinesen die Ostinsel, Dsche-pen, nannten [2]). Marco Polo hatte nach chinesischen Berichten den Abstand dieser Inseln von den Gestaden Chinas auf 1500 Meilen) [3] angegeben. Darunter verstanden nun die europäischen Geographen nicht chinesische Li (250 = 1° des Äquators), sondern italienische Meilen. Daher kam es, daß der östliche Abstand Zipangus vom Festland auf den alten Karten vielfach vergrößert wurde [4]). Ehe man also China oder das Reich des Großchans erreicht hätte, durfte man hoffen, diese Insel zu berühren, welche einen bequemen Zwischenplatz für die lange Fahrt von Spanien nach China zu versprechen schien.

Alte Seekarten gewährten außerdem die Hoffnung, bei der Überfahrt nach Zipangu Mitte Weges eine andere Insel von höchst beträchtlichem Flächenraume anzutreffen, die unter dem Namen Antiglia im westlichen Ozeane zu einer Zeit auftauchte, wo die Azoren noch nicht von den Portugiesen bevölkert worden

---

[1]) Da es aufgefallen ist, daß Colon in seinen Schriften nie den Namen Marco Polo nenne, so bemerke ich, daß dieses in einer noch nicht veröffentlichten Urkunde, in einem Briefe aus Haiti 1498 (bei Las Casas I, *cap. 149 ms.)* ausdrücklich geschieht, wo er bei Aufzählung der Reichtümer der neuen Welt auch rühmt, sie besitze *perlas finissimas y perlas bermejas de que dize Marco Paulo que valen mas que las blancas.* Er meint damit eine Stelle im dritten Buch, Cap. 2 des Marco Polo.

[2]) Marco Polo schreibt Zipangu. Das *Z* im altvenetianischen Dialekt besitzt bekanntlich den Wert eines *dsch,* z. B. *zorno* statt *giorno.* Weder Mandeville noch Nicolo Conti erwähnen Zipangu, und da wir diese Insel auf den meisten Karten des fünfzehnten und sechzehnten Jahrhunderts finden, so war Marco Polo die einzige Quelle.

[3]) *Marco Polo III, cap. 2.*

[4]) Auf Behaims und Schoners Weltkugeln beträgt der Abstand bei größter Annäherung der Insel an das Festland noch immer 20 Grad. Behaim verherrlicht die Insel durch Legenden wie: Cipango, die edelst und reichst Insul. — In der Insel wechst übertrefflich vil goldts, auch wechst do allerley edelgesteins, perlen Oriental; diß schreibt *marco polo* von venedig im 3. buch.

waren[1]). Wie der Name entstanden sein mag, ist noch nicht befriedigend erklärt worden[2]). Verfolgen wir den rätselhaften Gegenstand in chronologischer Ordnung auf den Karten, so sehen wir die Insel nach Entschleierung der atlantischen Archipele nach Westen zurückweichen und seit der Entdeckung der heutigen Antillen aus der Breite der Kanarien auf die Höhe der Azoren entschlüpfen. Sie gehört also zum Geschlecht der phantastischen Wanderinseln und war ein Produkt der Kartenzeichner aus der Zeit, wo die ozeanischen Entdeckungen lebhafter sich folgten. Ihre Gegenwart deutet auf die erregte Begierde, westlich von den Azoren noch andere Küsten anzutreffen. Vermutlich gründete sich diese Hoffnung auf jene von Platon in einem nicht ganz sagenhaften und doch nicht völlig historischen Tone beschriebene Insel Atlantis, welcher geologische Kräfte einen jähen Untergang bereiteten[3]). Wenigstens hatte sich das Gedächtnis an diese Erzählung in den Geographien des Mittelalters getreulich erhalten[4]). Vielleicht erinnerte man sich dabei auch an die ge-

[1]) Sie findet sich zuerst auf der Karte der Militärbibliothek zu Weimar aus dem Jahre 1424. A. v. Humboldt, krit. Unters. Bd. I, S. 415; dann auf der Karte des Andreas Bianco 1436; des Andreas Benincasa 1476; auf dem Globus des Martin Behaim 1492, wo sie jedoch schon auf die Größe der kanarischen Inseln zusammengeschrumpft ist; endlich auf der Weltkarte von Ruysch im Ptolemäus, Rom 1507. [Vgl. Fig. 1, S. 126.]

[2]) Die beste Auslegung läßt den Namen aus Al-Tinnin, der Schlangen- oder Dracheninsel des Ibn al Wardi, entstehen. A. v. Humboldt, krit. Unters. Bd. I, S. 436.

[3]) Die Erörterungen über die Stellen des Platon im Timäus, *ed. Stallbaum, vol. VII, p. 99* und im Critias *l. c. p. 388* gehören in das Gebiet der historischen Geographie. Colon hat die Erzählung nicht gekannt oder sich wenigstens nicht durch sie leiten lassen. Erst nach der Entdeckung des anderen Festlandes begann man mit Andacht die Platonische Stelle zu lesen. Peter Martyr äußert bereits *(cap. VII)* in der zweiten Dekade, die im Dez. 1514 vollendet wurde, daß die Ländermasse Südamerikas, die man bis zum 34° südl. Breite kannte, der Atlantide entspräche. *Puto terram hanc esse, quam apud Cosmographiae scriptores Atlanticam dici magnam insulam reperio.*

[4]) Der Vicomte de Santarem teilt in der Schrift *Priorité de la découverte des pays d'Afrique, Paris 1842, p. 284* aus einem Manuskript der *Bibliothèque du Roi* vom Jahre 1245 mit dem Titel *Image du Monde* unter der Überschrift *D'Aufrike* Verse mit, die sich auf Platons Erzählung von der zerstörten Atlantis bezogen:

Que celle ile ot tant de porpris
Qu' Europe ne Aufrique toute.

heimnisvollen Entdeckungen der Karthaginienser von lieblichen Gestaden im atlantischen Ozeane, obgleich es seit der Bekanntschaft mit den Azoren oder Kanarien weit näher lag, an diese dabei zu denken, wie man später die Insel Haiti nach ihrer Entdeckung behend für die oft gesuchte Antiglia unterschob[1]). In Spanien selbst wurde zu Colons Zeit eine alte historische Legende nach der apokryphen Insel Antiglia verlegt. Nach der Schlacht am Guadalete 714 floh vor den arabischen Eroberern ein spanischer Erzbischof mit sechs Bischöfen nach einer Insel im Ozean, wo die Prälaten eine christliche Kolonie gründeten. Zu Zeiten des Infanten Heinrich des Schiffers, angeblich im Jahr 1414, gelangte ein portugiesisches Schiff in die Nähe der Insel, traf dort christliche Bewohner und entdeckte Gold in dem Erdreich, welches die Schiffsmannschaft am Ufer gesammelt hatte. Den Rückweg nach dem Wunderlande suchte vergeblich im Jahre 1442 ein Schiff, welches von Fayal 150 Leguas gegen Südwesten vordrang und auf dem Rückwege Flores entdeckte. Der Steuermann des Schiffes erzählte später in dem Kloster La Rabida sein Abenteuer dem Cristobal Colon[2]). Jene ältere Sage gab der Insel auch den Namen der Sieben Städte nach der Zahl der Diözesen, welche die sieben Bischöfe gegründet haben sollten.

Weit größeren Wert als auf die zweifelhaften Stellen aus dem klassischen Altertum legte Colon auf die Briefe des Florentiners Paolo Toscanelli. Zur Erklärung der mit Längen- und Breitenkreisen versehenen Seekarte[3]), welche der Astronom nach

---

[1]) Peter Martyr bemerkt in dem ersten Kapitel der ersten Dekade, welches im November 1493 vollendet wurde, Colon halte Haiti für das biblische Ophir, *sed cosmographorum tractu diligenter considerato,* setzt er hinzu, *Antilliae insulae sunt illae.* Amerigo Vespucci nennt ebenfalls in seiner zweiten Reisebeschreibung (Bandini, p. 44) Haiti *Isola d'Antiglia.* Las Casas *(lib. I, cap. 164)* bemerkt in seinem Kommentar zu Vespucci, daß der Florentiner damals in Lissabon schrieb und die Portugiesen, um neidisch das Verdienst des Entdeckers zu verkleinern, Española für die *Antilha* der alten Seekarten ausgaben.

[2]) *Las Casas, lib. I, cap. 13.* Die Sage findet sich noch verschieden erzählt in den Legenden zur Antiglia auf der Weltkugel des Martin Behaim und auf der Weltkarte zum Ptolemäus, Rom 1507.

[3]) Sie geriet zuletzt in den Besitz des Bischofs Las Casas. *(Hist. gen. lib. I, cap. 12).*

Lissabon schickte, bemerkt er über die Dauer der atlantischen Überfahrt: „Von der Stadt Lissabon gerade gegen Westen könnt ihr 26 Längenabstände jeden von 250 Miglien zählen bis zur edlen und großen Stadt Quinsay, deren Umfang 100 Miglien oder 25 Leguas beträgt, und deren Name Himmelstadt bedeutet[1]). Jene Entfernung ist etwa der dritte Teil eines Erdumkreises. Von der Insel Antiglia, die ihr die Sieben Städte nennt und von der auch wir Kunde besitzen, findet ihr bis zu der edlen Insel Zipangu zehn Längenabstände, die 2500 Miglien oder 625 Leguas[2]) betragen". Der Florentiner Astronom schätzt also die Entfernung vom europäischen Westen bis zu dem großen Emporium Chinas unter dem Breitengrade von Lissabon auf 6500 italienische Meilen, von denen 60 oder 62½ auf einen Grad des größten Kreises gerechnet wurden[3]). In runden Zahlen sollte also im Breitenkreise von Lissabon ein Längenabstand von einem Grade 50 italienische Meilen betragen. Wir sehen daraus, daß Toscanelli den westlichen Abstand Quinsays von Lissabon auf 130° berechnete oder, wie er sich ausdrückt, auf 26 Längenabstände *(espacios)* zu 250 italienischen Meilen oder 5 Graden. So viel im Durchschnitt, bald mehr, bald weniger, nahmen sämtliche gleichzeitige Kartenzeichner an, indem der Zwischenraum von 130° beinahe vollständig den Erdkreis ergänzte, wenn man nach der Berechnung des Marinus von Tyrus das asiatische

[1]) Toscanelli hatte dabei Marco Polo, 2. Buch, Kapitel 68 vor Augen, wo der Venetianer den Umfang auf 100 chinesische Meilen (Li) angibt. Hangtschéu-fu besitzt noch heutigentages 60 Li im Perimeter.

[2]) Im Text bei *Las Casas I, cap. 12* stehen freilich *dozientas y veinte y cinco.* Toscanelli schrieb lateinisch und bediente sich nach damaligem Gebrauche folgender Ziffern *VI*[c] *XXV,* wofür dann irrtümlich *II*[c] *XXV* gelesen worden ist.

[3]) *Petrus Martyr, Dec. V, cap. 7. Gradum prisci philosophi 60 milliariis Italicis constare volunt.* Da nun die spanische Seemeile vier italienischen Meilen gleichkomme, so könne der geographische Grad nur 15 Leguas enthalten. *Ipsi (Hispani) ajunt gradum continere leucas 17 cum dimidio.* Georg Reisch *(Margarita philosophica, lib. VII, cap. 44)* läßt 8⅓ der Stadien des Ptolemäus auf eine italienische Meile gehen, also 60 von diesen auf einen Grad. *Haec (milliaria Italica) rursus per quattuor divisa: fiunt milliaria alemannica quindecim. Pedro de Mexia, Silva de varia leccion, pars III, cap. XVIII, p. 118 verso,* gibt dem geographischen Grade 62½ *millas,* indem er acht ptolemäische Stadien auf die italienische Meile rechnet.

Festland bis zu 225° östl. L. vordringen ließ. Da nun Toscanelli sich buchstäblich an Marco Polo hält, und der Abstand Zipangus durch Verwechslung der chinesischen mit den italienischen Meilen auf 30° östl. L. (1500 Meilen unter dem Breitenkreise von Lissabon) anwuchs, so blieb auf Toscanellis Karte von Zipangu bis Lissabon nur ein Raum von 100 Längengraden, wo Mitte Weges die Insel Antiglia liegen sollte[1]).

Nach dieser Karte des Toscanelli (Fig. 1), die er bei seiner ersten Überfahrt benutzte und auf die er ein unerschütterliches Vertrauen setzte, durfte also Colon nur erwarten, die phantastische Antiglia zu finden, nachdem er sich bereits dem östlichsten Meridian der westindischen Inseln genähert hatte; Zipangu erst, nachdem er eine gleiche Länge wie die Mündung des kalifornischen Meerbusens; und die Ostküste Asiens endlich, wenn er bereits die Mittagslinie der Marquesasinseln in der Südsee erreicht hatte.

Ein glücklicher Irrtum verringerte aber die Entfernung noch sehr beträchtlich. Über den Längenwert eines geographischen Grades am Äquator hatte man aus dem klassischen Altertum widersprechende Angaben geerbt. Eratosthenes hatte (220 v. Chr. G.) aus der Schattenlänge eines Gnomon einen Breitenunterschied von 7° 12′ oder den fünfzigsten Teil eines Meridiankreises zwischen Syene und Alexandrien gefunden, deren Entfernung auf 5000 Stadien berechnet wurde[2]). Ein Grad hätte also die Länge von 694 $^4/_9$ alexandrinischen Stadien besitzen müssen. Eratosthenes begnügte sich aber mit dem runden Werte von 700 Stadien[3]). Das Mittelalter hielt sich indessen nicht an

---

[1]) Auf Schoners Erdkugel hat die Insel Zipangu genau 100° westlichen Abstand von Lissabon; auf der Weltkarte des Ruysch liegt *Antilia Insula* genau 50° (oder *10 espacios* des Toscanelli) westlich vom ersten Meridian durch Porto Santo, und bei Martin Behaim genau 50° westlich von Lissabon.

[2]) *Bernhardi Eratosthenica* (Berlin 1822), *p. 57. Plinius, H. N., lib. II, cap. 112.*

[3]) Der Breitenabstand zwischen Syene und Alexandrien war von Eratosthenes zu gering geschätzt worden, denn er beträgt 7° 35′ 30″, der gradlinige Abstand von Syene nach Alexandrien dagegen 5321 alexandr. Stadien. Die beiden Irrtümer paralysierten sich gegenseitig so glücklich, daß Eratosthenes mittlerer Wert von 700 Stadien nach den allerneuesten Messungen (700,87 alexandr. Stadien = 1° des Meridians unter 27° 39′ Br.) nur um $^7/_8$

ihn, sondern an Ptolemäus, der die Länge eines Äquatorialgrades auf 500 Stadien bestimmte, indem man sich sagte, daß die Unterschiede der Eratosthenischen und Ptolemäischen Werte nur von der verschiedenen Länge ihrer Stadien herrührten[1]). Das Stadium des Ptolemäus wurde dann gewöhnlich als der achte Teil der italienischen Meile betrachtet, wovon bald $3^1/_2$, bald vier einer alten kastilischen Legua gleich geachtet wurden[2]). Nun hatte der Chalif Mamun durch seine Astronomen in der Ebene von Sindschar am Euphrat Messungen anstellen lassen, indem sich verschiedene Parteien von einem Punkte nach Norden und nach Süden bewegten, bis sie einen Grad an Breite gewonnen oder verloren hatten[3]). Der mittlere Längenwert eines geographischen Grades, welcher sich nach Messung des zurückgelegten Weges ergeben hatte, war auf $56^2/_3$ arabische Meilen zu 4000 schwarzen Ellen bestimmt worden[4]). Von dieser arabischen Gradmessung waren die lateinischen Gelehrten durch den Astronomen Muhammed aus Ferghana (Alfraganus) unterrichtet

---

Stadien zu klein war. Hr. Vincent in den *Comptes rendus* der Pariser Akademie, 21. Febr. 1853, hatte gefunden, daß ein Grad des Meridians für die Breite von Apollinopolis 110 775 Meter besitzt. Die 700 Stadien des Eratosthenes à 300 altägyptischen Ellen und dieses Maß zu $527^1/_2$ Millimeter berechnet, würden genau 110 775 Meter geben. Dieses überraschende Resultat ist aber nur dadurch erschlichen worden, daß die ägyptische Elle zu groß angenommen wurde, da der mittlere Wert dieses Maßes nur 524,6 Millimeter beträgt. Pauker über Eratosthenes' Messungen im *Bulletin physico-mathématique* der Petersburger Akademie, *tom. XIII, p. 243.*

[1]) *Alliacus, Cosmographia, cap. IV.*

[2]) *Alliacus, Cosmographia, cap. IV. Stadium octava pars milliarii.* Mosen Jayme Ferrer in dem Gutachten für die kastilische Krone vom 28. Febr. 1495 *(Navarr. II, p. 101),* welcher die 500 Stadien des Ptolemäus *contando ocho stadios por milla* auf $62^1/_2$ Miglien reduziert, findet 15 Leguas auf den Grad. Vespucci versichert uns, der Äquator besitze *secondo Tolomeo e Alfragano* einen Umfang von 24 000 Miglien. Er bediente sich also der in Italien damals populären Wertangabe von $66^2/_3$ Miglien auf einen Grad, die er richtig in $16^2/_3$ spanische Seemeilen verwandelt. *(Vespucci, ed. Bandini, p. 72.)*

[3]) Die Araber hatten ihre messenden Instrumente so verfeinert, daß sie bereits imstande waren, Bogenwinkel von 6 Sekunden zu lesen. *(Sédillot, Matériaux, p. 359.)*

[4]) Die arabischen Geographen und Astronomen geben die Resultate sehr verschieden an. Massudi, *Meadows of Gold. ed. Sprenger, tom. I, p. 200 sq.* spricht von 56 Meilen. Am genauesten ist Abulfeda in den Prolego-

Fig. 1. Karte des Toscanelli.

worden[1]). Roger Bacon und nach ihm Pierre d'Ailly hatten dieser Versuche des Kalifen erwähnt[2]), und mit Begierde bemächtigte sich Colon wieder aus den Schriften des Kardinals dieses kleinsten Längenwertes, welcher den Erdumfang so beträchtlich zu verkürzen schien[3]).

Das Unternehmen des Genuesers hätte nur auf einem wunderlichen Gewebe von Irrtümern geruht, wenn nicht zugleich eine Anzahl von Beobachtungen deutlich die Nähe eines Festlandes im Westen verraten hätten, denn von jeher haben die beiden Ufer des atlantischen Tales von ihrer Gegenwart sich Kunde gegeben. Der warme Meeresstrom, der sich aus dem Golfe von Mexiko nach den Westküsten unseres Weltteiles ergießt, trug nämlich die seltsame Korrespondenz des unbekannten Festlandes nach Europa. Ein portugiesischer Pilot Martin Vincente fischte auf der Höhe der Azoren ein künstlich, aber ohne eiserne Werkzeuge geschnitztes Holz aus dem Meere. Ein ähn-

---

menen *(ed. Reinaud, p. 17).* Er macht aufmerksam, daß das arabische Ergebnis bedeutend abweiche von dem Ptolemäischen, insofern man nämlich die 500 Stadien ($7^1/_2 = 1$ arabischen Meile) bisher in $66^2/_3$ Meilen verwandelt hatte.

[1]) Noch im Jahre 1537 erschien in Nürnberg ein Kommentar zum Alfraganus von dem großen Königsberger Astronomen Müller, *Rudimenta Astronomica Alfragani cum demonstrationibus Regiomontani.* Dort *(Differ. VIII)* findet sich die Stelle: *Invenimus quod portio unius gradus circuli ex rotunditate terrae sit 56 milliariorum et duarum tertiarum unius milliarii.*

[2]) Die Stelle des Alliacus *(Cosmographia, cap. IV),* welche auf El Ferghani Bezug nimmt, ist entlehnt aus Bacons *Opus majus, fol. 141.*

[3]) Noch in dem Briefe über seine dritte Reise 1498 berechnet er den Grad des Äquators auf $56^2/_3$ Miglien. *(Navarr. I, p. 258.)*

Erläuterungen zu Fig. 1: Karte des Toscanelli vom Jahre 1474 nach seinen eigenen Angaben restituiert mit Zugrundelegung des Globus von Martin Behaim, der sogenannten Seekarte der Portugiesen vom Jahre 1503, der Weltkarte des Ruysch von 1507 u. a.

Synonyme: Cambalu (Chanbalik, Kaiserstadt = Peking). Quinsay (Hangtscheu-fu). Cathai (Nordchina). Manci (Südchina). Zaiton (Thsiuan-tscheu-fu). Ciampa (Tschampa, Küste zwischen Cochinchina und Cambodscha). Zipangu (Japan). — Südasiatische Inseln: Crisis (statt Chryse, Goldland des Ptolemäus: Birma). Neucuram (Nikobaren). Anguana (Andamanen). Pentam (Bintang). Candyn (Ceylon). Java major (Borneo). Java minor (Sumatra). — Fabelinseln: Antilia, St. Brandans-Insel, Brasil. — Serra Lion (Serra Leoa oder Sierra Leon.

liches Stück überseeischer Industrie sah Colon bei seinem Schwager Pedro Correa, dem Statthalter auf Porto Santo. König Johann II. zeigte dem Genueser unter atlantischem Treibholz Rohre von solcher Stärke, daß sich von Knoten zu Knoten drei Azumbres oder sieben Liter in die Höhlung füllen ließen[1]), und Colon lebhaft dadurch an eine Stelle des Ptolemäus[2]) über indischen Pflanzenwuchs erinnert wurde. Dem lauschenden Seemann erzählten Bewohner von Fayal und Graciosa, daß Fichtenstämme einer fremden Art von Westen her an ihre Inseln gespült worden seien[3]). Nach den Azoren waren auch Kähne mit Leichen eines fremdartigen Menschenschlages getrieben worden[4]).

Die Vermutung von Land und Inseln in den atlantischen Fernen teilten außerdem sehr viele portugiesische Seefahrer, welche die Gewässer außerhalb der Azoren besucht hatten. So glaubte ein Bewohner von Madeira Antonio de Leme auf einer Schiffahrt 100 Seemeilen gegen Westen drei Inseln wahrgenommen zu haben. Die Leute auf den Kanarien und auf den Azoren versicherten, jedes Jahr im fernen Westen Inseln auftauchen zu sehen. Ein Seemann aus Palos, der an der Entdeckung von Flores teil nahm, Pedro de Velasco berichtete Colon, daß er bei der Über-

[1]) *Don Fernando Colon, Vida del Almirante, cap. 8. Las Casas, lib. I, cap. 13.*

[2]) *Lib. I, cap. 27.*

[3]) Der Golfstrom bringt solches Treibholz selbst bis zu den Kanarien, wo kurz vor A. v. Humboldts Ankunft auf Teneriffa ein Stamm von *Cedrela odorata*, noch mit Rinde und Flechten bedeckt, angeschwemmt worden war. Je nach den Jahreszeiten bewegt sich die Südgrenze des Golfstromes im Sinne der Breiten auf und ab, oder sie „weht wie ein Wimpel im Winde", um das schöne Bild F. Maurys zu gebrauchen. (Physische Geographie des Meeres. Deutsch 1856, S. 33).

[4]) Schon Las Casas *(lib. I, cap. 14)* hat sich mit einer Stelle des Cornelius Nepos beschäftigt, von Pomponius Mela *(III, cap. 5)* uns erhalten, nach welcher unter dem Prokonsulat des Metellus Celer „Inder", also wahrscheinlich Eingeborne Amerikas nach Gallien verschlagen wurden. Kardinal Bembo berichtet in seinen *Historiae Venetorum, lib. VII, p. 170 (Lutetiae 1551)*, daß im Jahre 1508 an der Küste der Bretagne von einem normännischen Seefahrer ein Fahrzeug mit blau tätowierten Eskimos aufgefunden wurde. Von sieben dieser Leute war ein einziger noch am Leben, der dem König Ludwig XII. bei seiner Ankunft in Rouen 1508 vorgestellt wurde. Noch im Jahre 1682 trug es sich zu, daß Grönländer nach den Orkadischen Inseln verschlagen wurden. A. v. Humboldt, kritische Unters. Bd. I, S. 471.

fahrt von den Azoren nach Cape Clear auf Irland eine ruhige See angetroffen habe, obgleich es stark aus Westen wehte, woraus er schloß, daß westliche Ländermassen die Wirkungen des Sturmes geschwächt haben möchten. Ein anderer Steuermann aus Puerto de Santa Maria versicherte, bei einer Überfahrt nach Irland im Westen Land gesehen zu haben, welches er für einen Teil der Tatarei ausgab. Ein zweiter Pedro de Velasco aus Galizien, welcher auch nach Irland gefahren war, bestätigte diese Angabe mit dem Zusatze, er habe die Küste für jenes Land gehalten, dessen Entdeckung ein gewisser Hernan Dolinos versucht hatte [1]). So vorbereitet waren die Gemüter auf große Dinge geworden, seitdem alljährlich der Radius der bekannten atlantischen Teile sich vergrößerte! Wie leicht konnte es dann später geschehen, daß unter den frühsten Ansiedlern der neuen Welt die ungroßmütige Sage Glauben fand, das andere Festland sei früher von einem Schiffe besucht worden, welches von Madeira nach England fuhr, und der Steuermann dieses Fahrzeuges habe, in Colons Armen sterbend, ihm sein Schiffsbuch und seine Karten hinterlassen [2]).

Hätte Colon von seiner atlantischen Fahrt ohne eine neue Welt, mit leeren Händen heimkehren müssen, er wäre immer ein Gegenstand der Bewunderung geblieben, denn die Kühnheit des Versuches und das Einschlagen neuer ungewöhnlicher Bahnen scheint sich von seiner Tat her auf die nachfolgenden Zeiten vererbt zu haben. Wir verdanken ihm, wenn sich ein solches Wort für menschliche Einsicht geziemte, daß die Reife unserer Zustände wohl ein halbes Jahrhundert früher eingetreten ist. Nur sollten wir uns hüten, die Männer zu schmähen, welche seine Anschläge widerrieten. Colon war dürftig ausgestattet mit mathematischen und geographischen Kenntnissen, und es mußte den

[1]) *Vida del Almirante, cap. VIII. Las Casas I, cap. 13.*

[2]) *Oviedo, lib. I, cap.* 2 bemerkt, wie sehr die Erzählungen über die Heimat dieses Piloten und über die näheren Umstände der Entdeckung abweichen, er unterläßt es aber sträflich, die Sage als unglaubwürdig zu bezeichnen. Selbst Las Casas *(I, cap. 14)* kann die Bemerkung nicht unterdrücken, daß die Eingeborenen der Antillen von einer früheren Ankunft weißer bärtiger Männer zu erzählen wußten. Gomara *(cap. 14)* berichtet schamlos die Fabel in historischem Tone, und aus seiner Hand hat Benzoni *(Mondo Nuovo, lib. I, p. 9)* sie nicht verschmäht.

Gelehrten damals leicht werden, den Seemann mit seinen eigenen Autoritäten, die günstigen Stellen, für die er allein Sinne besaß, durch zahllose andere und vernichtende zu widerlegen. In seinen Schriften verrät Colon eine leicht entzündliche Phantasie, die, für alles Wunderliche empfänglich, gern auf exzentrische Bahnen geriet. Diese innern Leiden verkündigten sich wohl manchem tiefern Blicke in Äußerlichkeiten des Mannes und rieten zur Behutsamkeit. Sein Anschlag aber verstieß gegen die Grundzüge der hellenischen Wissenschaft, wie sie als Schatzmeister Claudius Ptolemäus den spätern Zeiten überliefert hatte, und große Begebenheiten mußten erst reifen, ehe man den alten Meistern über die Schultern blicken durfte. Die kritischen Gegner Colons stritten auf der Seite der Wahrheit, der Genueser nur für einen glücklichen Wahn, dem eine neue Welt entkeimte. Ein nicht berechneter Erfolg gab Colon Recht, und leicht bestochene Gemüter haben dann die Tat zu verherrlichen geglaubt, indem sie die redlichen Widerleger der Blödheit ziehen[1]).

[1]) Recht wohl ist mir bekannt, daß Don Fernando Colon in der Lebensbeschreibung seines Vaters einige törichte Einwürfe gegen das Vorhaben des Entdeckers zum besten gibt, allein kann man vom Sohne billigerweise fordern, daß er uns auch die ernsthaften Widerlegungen hätte aufbewahren sollen?

---

8. Charles Darwin:

Theory of the Formation of the different Classes of Coral-Reefs.

(On the Structure and Distribution of Coral-Reefs, London 1842, Chapt. V, p. 88—118.)

The naturalists who have visited the Pacific, seem to have had their attention riveted by the lagoon-islands, or atolls, — those singular rings of coral-land which rise abruptly out of the unfathomable ocean—and have passed over, almost unnoticed, the scarcely less wonderful encircling barrier-reefs. The theory most generally received on the formation of atolls, is that they are based on submarine craters; but where can we find a crater of the shape of Bow atoll, which is five times as long as it is broad (Fig. 2); or like that of Menchicoff Island (Fig. 3),

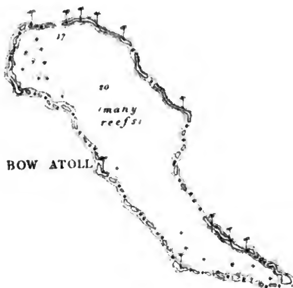


Fig. 2.
(Depths in fathoms.)



Fig. 3.

with its three loops, together sixty miles in length; or like Rimsky Korsacoff, narrow, crooked, and fifty-four miles long; or like the northern Maldiva atolls, made up of numerous ring-formed reefs, placed on the margin of a disk, — one of which disks is eighty-eight miles in length, and only from ten to twenty in breadth. It is, also, not a little improbable, that there should have existed as many craters of immense size crowded together beneath the sea, as there are now in some parts atolls. But this theory lies under a greater difficulty, as will be evident, when we consider on what foundations the atolls of the larger archipelagoes rest: nevertheless, if the rim of a crater afforded a basis at the proper depth, I am far from denying that a reef like a perfectly characterised atoll might not be formed; some such, perhaps, now exist; but I cannot believe in the possibility of the greater number having thus originated.

An earlier and better theory was proposed by Chamisso [1]; he supposes that as the more massive kinds of corals prefer the surf, the outer portions, in a reef rising from a submarine basis, would first reach the surface and consequently form a ring. But on this view it must be assumed, that in every case the basis consists of a flat bank; for if it were conically formed, like a mountainous mass, we can see no reason why the coral should spring up from the flanks, instead of from the central and highest parts: considering the number of the atolls in the Pacific and Indian Oceans, this assumption is very improbable. As the lagoons of atolls are sometimes even more than forty fathoms deep, it must, also, be assumed on this view, that at a depth at which the waves do not break, the coral grows more vigorously on the edges of a bank than on its central part; and this is an assumption without any evidence in support of it. I remarked, in the third chapter, that a reef, growing on a detached bank, would tend to assume an atoll-like structure; if, therefore, corals were to grow up from a bank, with a level surface some fathoms submerged, having steep sides and being situated in a deep sea, a reef not to be distinguished from an atoll, might be formed: I believe some such exist in the West

[1]) Kotzebue's *First Voyage*, vol. iii. p. 331.

Indies. But a difficulty of the same kind with that affecting the crater theory, renders, as we shall presently see, this view inapplicable to the greater number of atolls.

No theory worthy of notice has been advanced to account for those barrier-reefs, which encircle islands of moderate dimensions. The great reef which fronts the coast of Australia has been supposed, but without any special facts, to rest on the edge of a submarine precipice, extending parallel to the shore. The origin of the third class or of fringing-reefs presents, I believe, scarcely any difficulty, and is simply consequent on the polypifers not growing up from great depths, and their not flourishing close to gently shelving beaches where the water is often turbid.

What cause, then, has given to atolls and barrier-reefs their characteristic forms? Let us see whether an important deduction will not follow from the consideration of these two circumstances,—first, the reef-building corals flourishing only at limited depths,—and secondly, the vastness of the areas interspersed with coral-reefs and coral-islets, none of which rise to a greater height above the level of the sea, than that attained by matter thrown up by the waves and winds. I do not make this latter statement vaguely; I have carefully sought for descriptions of every island in the intertropical seas; and my task has been in some degree abridged by a map of the Pacific, corrected in 1834 by MM. D'Urville and Lottin, in which the low islands are distinguished from the high ones (even from those much less than a hundred feet in height) by being written without a capital letter; I have detected a few errors in this map, respecting the heights of some of the islands, which will be noticed in the Appendix, where I treat of coral-formations in geographical order. To the Appendix, also, I must refer for a more particular account of the data on which the statements on the next page are grounded. I have ascertained, and chiefly from the writings of Cook, Kotzebue, Bellinghausen, Duperrey, Beechey, and Lutké, regarding the Pacific; and from Moresby[1]) with respect to the Indian Ocean, that

[1]) See also Capt. Owen's and Lieut. Wood's papers in the *Geographical Journal,* on the Maldiva and Laccadive Archipelagoes. These officers particularly refer to the lowness of the islets; but I chiefly ground my asser-

in the following cases the term „low island“ strictly means land of the height commonly attained by matter thrown up by the winds and the waves of an open sea. If we draw a line (the plan I have always adopted) joining the external atolls of that part of the Low Archipelago in which the islands are numerous, the figure will be a pointed ellipse (reaching from Hood to Lazaref Island), of which the longer axis is 840 geographical miles, and the shorter 420 miles; in this space [1]) none of the innumerable islets, united into great rings, rise above the stated level. The Gilbert group is very narrow, and 300 miles in length. In a prolonged line from this group, at the distance of 240 miles, is the Marshall Archipelago, the figure of which is an irregular square, one end being broader than the other; its length is 520 miles, with an average width of 240: these two groups together are 1 040 miles in length, and all their islets are low. Between the southern end of the Gilbert and the northern end of Low Archipelago, the ocean is thinly strewed with islands, all of which, as far as I have been able to ascertain, are low; so that from nearly the southern end of the Low Archipelago to the northern end of the Marshall Archipelago, there is a narrow band of ocean, more than 4000 miles in length, containing a great number of islands, all of which are low. In the western part of the Caroline Archipelago, there is a space of 480 miles in length, and about 100 broad, thinly interspersed with low islands. Lastly, in the Indian Ocean, the archipelago of the Maldivas is 470 miles in length, and 60 in breadth; that of the Laccadives is 150 by 100 miles: as there is a low island between these two groups, they may be considered as one group of a thousand miles in length. To this may be added the Chagos group of

---

tion respecting these two groups, and the Chagos group, from information communicated to me by Capt. Moresby.

[1]) I find from Mr. Couthouy's pamphlet (p. 58) that Aurora Island is about 200 feet in height; it consists of coral-rock, and seems to have been formed by the elevation of an atoll. It lies north-east of Tahiti, close without the line bounding the space coloured dark blue in the map appended to this volume. Honden Island, which is situated in the extreme north-west part of the Low Archipelago, according to measurements made on board the *Beagle,* whilst sailing by, is 114 feet from the *summit of the trees* to the water's edge. This island appeared to resemble the other atolls of the group.

low islands, situated 280 miles distant, in a line prolonged from the southern extremity of the Maldivas. This group, including the submerged banks, is 170 miles in length and 80 in breadth. So striking is the uniformity in direction of these three archipelagoes, all the islands of which are low, that Captain Moresby, in one of his papers, speaks of them as parts of one great chain, nearly 1500 miles long. I am, then, fully justified in repeating, that enormous spaces, both in the Pacific and Indian Oceans, are interspersed with islands, of which not one rises above that height, to which the waves and winds in an open sea can heap up matter.

On what foundations, then, have these reefs and islets of coral been constructed? A foundation must originally have been present beneath each atoll at that limited depth, which is indispensable for the first growth of the reef-building polypifers. A conjecture will perhaps be hazarded, that the requisite bases might have been afforded by the accumulation of great banks of sediment, which owing to the action of superficial currents (aided possibly by the undulatory movement of the sea) did not quite reach the surface,—as actually appears to have been the case in some parts of the West Indian Sea. But in the form and disposition of the groups of atolls, there is nothing to countenance this notion; and the assumption without any proof, that a number of immense piles of sediment have been heaped on the floor of the great Pacific and Indian Oceans, in their central parts far remote from land, and where the dark blue colour of the limpid water bespeaks its purity, cannot for one moment be admitted.

The many widely-scattered atolls must, therefore, rest on rocky bases. But we cannot believe that the broad summit of a mountain lies buried at the depth of a few fathoms beneath every atoll, and nevertheless throughout the immense areas abovenamed, with not one point of rock projecting above the level of the sea; for we may judge with some accuracy of mountains beneath the sea, by those on the land; and where can we find a single chain several hundred miles in length and of considerable breadth, much less several such chains, with their many broad summits attaining the same height, within from 120 to 180

feet? If the data be thought insufficient, on which I have grounded my belief, respecting the depth at which the reef-building polypifers can exist, and it be assumed that they can flourish at a depth of even 100 fathoms, yet the weight of the above argument is but little diminished, for it is almost equally improbable, that as many submarine mountains, as there are low islands in the several great and widely-separated areas above-specified, should all rise within 600 feet of the surface of the sea and not one above it, as that they should be of the same height within the smaller limit of one or two hundred feet. So highly improbable is this supposition, that we are compelled to believe, that the bases of the many atolls did never at any one period all lie submerged within the depth of a few fathoms beneath the surface, but that they were brought into the requisite position or level, some at one period and some at another, through movements in the earth's crust. But this could not have been effected by elevation, for the belief that points so numerous and so widely-separated were successively uplifted to a certain level, but that not one point was raised above that level, is quite as improbable as the former supposition, and indeed differs little from it. It will probably occur to those who have read Ehrenberg's account of the reefs of the Red Sea, that many points in these great areas may have been elevated, but that as soon as raised, the protuberant parts were cut off by the destroying action of the waves: a moment's reflection, however, on the bason-like form of the atolls, will show that this is impossible; for the upheaval and subsequent abrasion of an island would leave a flat disk, which might become coated with coral, but not a deeply concave surface; moreover, we should expect to see, in some parts at least, the rock of the foundation brought to the surface. If, then, the foundations of the many atolls were not uplifted into the requisite position, they must of necessity have subsided into it; and this at once solves every difficulty[1]), for we may safely

[1]) The additional difficulty on the crater hypothesis before alluded to, will now be evident; for on this view the volcanic action must be supposed to have formed within the areas specified a vast number of craters, all rising within a few fathoms of the surface, and not one above it. The supposition that the craters were at different times upraised above the surface, and were

infer, from the facts given in the last chapter, that during a gradual subsidence the corals would be favourably circumstanced for building up their solid frameworks and reaching the surface, as island after island slowly disappeared. Thus areas of immense extent in the central and most profound parts of the great oceans, might become interspersed with coral-islets, none of which would rise to a greater height than that attained by detritus heaped up by the sea, and nevertheless they might all have been formed by corals, which absolutely required for their growth a solid foundation within a few fathoms of the surface.

It would be out of place here to do more than allude to the many facts, showing that the supposition of a gradual subsidence over large areas is by no means improbable. We have the clearest proof that a movement of this kind is possible, in the upright trees buried under strata many thousand feet in thickness; we have also every reason for believing that there are now large areas gradually sinking, in the same manner as others are rising. And when we consider how many parts of the surface of the globe have been elevated within recent geological periods, we must admit that there have been subsidences on a corresponding scale, for otherwise the whole globe would have swollen. It is very remarkable that Mr. Lyell [1]), even in the first edition of his *Principles of Geology*, inferred that the amount of subsidence in the Pacific must have exceeded that of elevation, from the area of land being very small relatively to the agents

there abraded by the surf and subsequently coated by corals, is subject to nearly the same objections with those given at the bottom of the last page; but I consider it superfluous to detail all the arguments opposed to such a notion. Chamisso's theory, from assuming the existence of so many banks, all lying at the proper depth beneath the water, is also vitally defective. The same observation applies to an hypothesis of Lieut. Nelson's *(Geolog. Trans.*, vol. v. p. 122), who supposes that the ring-formed structure is caused by a greater number of germs of corals becoming attached to the declivity, than to the central plateau of a submarine bank: it likewise applies to the notion formerly entertained (Forster's *Observ.*, p. 151), that lagoon-islands owe their peculiar form to the instinctive tendencies of the polypifers. According to this latter view, the corals on the outer margin of the reef instinctively expose themselves to the surf in order to afford protection to corals living in the lagoon, which belong to other genera, and to other families!

[1]) *Principles of Geology*, sixth edition, vol. iii. p. 386.

there tending to form it, namely, the growth of coral and volcanic action. But it will be asked, are there any direct proofs of a subsiding movement in those areas, in which subsidence will explain a phenomenon otherwise inexplicable? This, however, can hardly be expected, for it must ever be most difficult, excepting in countries long civilised, to detect a movement, the tendency of which is to conceal the part affected. In barbarous and semi-civilised nations how long might not a slow movement, even of elevation such as that now affecting Scandinavia, have escaped attention!

Mr. Williams [1]) insists strongly that the traditions of the natives, which he has taken much pains in collecting, do not indicate the appearance of any new islands: but on the theory of a gradual subsidence, all that would be apparent would be, the water sometimes encroaching slowly on the land, and the land again recovering by the accumulation of detritus its former extent, and perhaps sometimes the conversion of an atoll with corals islets on it, into a bare or into a sunken annular reef. Such changes would naturally take place at the periods when the sea rose above its usual limits, during a gale of more than ordinary strength; and the effects of the two causes would be hardly distinguishable. In Kotzebue's *Voyage* there are accounts of islands, both in the Caroline and Marshall Archipelagoes, which have been partly washed away during hurricanes; and Kadu, the native, who was on board one of the Russian vessels, said "he saw the sea at Radack rise to the feet of the cocoa-nut trees; but it was conjured in time." [2]) A storm lately entirely swept away two of the Caroline islands, and converted them into shoals; it partly, also, destroyed two other islands [3]). According to a tradition which was communicated to Capt. Fitzroy, it is believed in the Low Archipelago, that the arrival of the first ship caused a great inundation, which destroyed many lives. Mr. Stutchbury relates, that in 1825, the western side of Chain Atoll, in the same group, was completely devastated by a hurricane, and not less than 300 lives lost: "in this instance it was evident, even

[1]) Williams's *Narrative of Missionary Enterprise*, p. 31.

[2]) Kotzebue's *First Voyage*, vol. iii. p. 168.

[3]) M. Desmoulins in *Comptes Rendus*, 1840, p. 837.

to the natives, that the hurricane alone was not sufficient to account for the violent agitation of the ocean"[1]). That considerable changes have taken place recently in some of the atolls in the Low Archipelago, appears certain from the case already given of Matilda Island: with respect to Whitsunday and Gloucester Islands in this same group, we must either attribute great inaccuracy to their discoverer, the famous circumnavigator Wallis, or believe that they have undergone a considerable change in the period of fifty-nine years, between his voyage and that of Capt. Beechey's. Whitsunday Island is described by Wallis as "about four miles long, and three wide", now it is only one mile and a half long. The appearance of Gloucester Island, in Capt. Beechey's words[2]), "has been accurately described by its discoverer, but its present form and extent differ materially". Blenheim reef, in the Chagos group, consists of a water-washed annular reef, thirteen miles in circumference, surrounding a lagoon ten fathoms deep: on its surface there were a few worn patches of conglomerate coral-rock, of about the size of hovels; and these Capt. Moresby considered as being, without doubt, the last remnants of islets; so that here an atoll has been converted into an atoll-formed reef. The inhabitants of the Maldiva Archipelago, as long ago as 1605, declared, "that the high tides and violent currents were always diminishing the number of the islands[3])": and I have already shown, on the authority of Capt. Moresby, that the work of destruction is still in progress; but that on the other hand the first formation of some islets is known to the present inhabitants. In such cases, it would be exceedingly difficult to detect a gradual subsidence of the foundation, on which these mutable structures rest.

Some of the archipelagoes of low coral-islands are subject to earthquakes: Capt. Moresby informs me that they are frequent, though not very strong, in the Chagos group, which occupies a very central position in the Indian Ocean, and is far from any

---

1) *West of England Journal,* No. I, p. 35.

2) Beechey's *Voyage to the Pacific,* chap. vii., and Wallis's *Voyage in the Dolphin,* chap. iv.

3) See an extract from Pyrard's *Voyage* in Captain Owen's paper on the Maldiva Archipelago, in the *Geographical Journal,* vol. ii. p. 84.

land not of coral formation. One of the islands in this group was formerly covered by a bed of mould, which, after an earthquake, disappeared, and was believed by the residents to have been washed by the rain through the broken masses of underlying rock; the island was thus rendered unproductive. Chamisso [1]) states, that earthquakes are felt in the Marshall atolls, which are far from any high land, and likewise in the islands of the Caroline Archipelago. On one of the latter, namely Oulleay atoll, Admiral Lutké, as he had the kindness to inform me, observed several straight fissures about a foot in width, running for some hundred yards obliquely across the whole width of the reef. Fissures indicate a stretching of the earth's crust, and, therefore, probably changes in its level; but these coral-islands, which have been shaken and fissured, certainly have not been elevated, and, therefore, probably they have subsided. In the chapter on Keeling atoll, I attempted to show by direct evidence, that the island underwent a movement of subsidence, during the earthquakes lately felt there.

The facts stand thus; —there are many large tracts of ocean, without any high land, interspersed with reefs and islets, formed by the growth of those kinds of corals, which cannot live at great depths; and the existence of these reefs and low islets, in such numbers and at such distant points, is quite inexplicable, excepting on the theory, that the bases on which the reefs first became attached, slowly and successively sank beneath the level of the sea, whilst the corals continued to grow upwards. No positive facts are opposed to this view, and some general considerations render it probable. There is evidence of change in form, whether or not from subsidence, on some of these coral-islands; and there is evidence of subterranean disturbances beneath them. Will then the theory, to which we have thus been led, solve the curious problem, —what has given to each class of reef its peculiar form?

Let us in imagination place within one of the subsiding areas, an island surrounded by a "fringing-reef,"—that kind, which alone offers no difficulty in the explanation of its origin.

[1]) See Chamisso, in Kotzebue's *First Voyage*, vol. iii. pp. 182 and 136.

Let the unbroken lines and the oblique shading in the woodcut (Fig. 4) represent a vertical section through such an island; and the horizontal shading will represent the section of the reef. Now, as the island sinks down, either a few feet at a time or quite insensibly, we may safely infer from what we know of the conditions favourable to the growth of coral, that the living masses bathed by the surf on the margin of the reef, will soon regain the surface. The water, however will encroach, little by little, on the shore, the island becoming lower and smaller, and

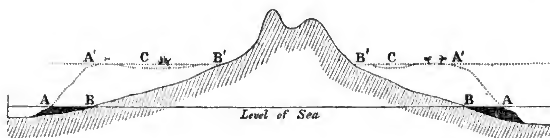


Fig. 4.

AA—Outer edge of the reef at the level of the sea.

BB—Shores of the island.

A'A'—Outer edge of the reef, after its upward growth during a period of subsidence.

CC—The lagoon-channel between the reef and the shores of the now encircled land.

B'B'—The shores of the encircled island.

N.B.—In this, and the following woodcut, the subsidence of the land could only be represented by an apparent rise in the level of the sea.

the space between the edge of the reef and the beach proportionally broader. A section of the reef and island in this state, after a subsidence of several hundred feet, is given by the dotted lines: coral-islets are supposed to have feen formed on the new reef, and a ship is anchored in the lagoon-channel. This section is in every respect that of an encircling barrier-reef; it is, in fact, a section taken [1]) E and W through the highest point of the encircled island of Bolabola. The same section is more clearly

[1]) The section has been made from the chart given in the *Atlas of the Voyage of the Coquille.* The height of the island, according to M. Lesson, is 4 026 feet. The deepest part of the lagoon-channel is 162 feet; its depth is exaggerated in the woodcut for the sake of clearness.

shown in the following woodcut (Fig. 5) by the unbroken lines. The width of the reef, and its slope, both on the outer and inner side, will have been determined by the growing powers of the coral, under the conditions (for instance, the force of the breakers and of the currents) to which it has been exposed; and the lagoon-channel will be deeper or shallower, in proportion to the growth of the delicately branched corals within the reef, and to the accumulation of sediment, relatively, also, to the rate of subsidence and the length of the intervening stationary periods.

It is evident in this section, that a line drawn perpendicularly down from the outer edge of the new reef to the foundation of solid rock, exceeds by as many feet as there have been feet of subsidence, that small limit of depth at which the effective polypifers can live,—the corals having grown up, as the whole sank down, from a basis formed of other corals and their consolidated fragments. Thus the difficulty on this head, which before seemed so great, disappears.

As the space between the reef and the subsiding shore continued to increase in breadth and depth, and as the injurious effects of the sediment and fresh water borne down from the land were consequently lessened, the greater number of the channels, with which the reef in its fringing state must have been breached, especially those which fronted the smaller streams, will have become choked up by the growth of coral: on the windward side of the reef, where the coral grows most vigorously, the breaches will probably have first been closed. In barrier-reefs, therefore, the breaches kept open by draining the tidal waters of the lagoon-channel, will generally be placed on the leeward side, and they will still face the mouths of the larger streams, although removed beyond the influence of their sediment and fresh water;—and this, it has been shown, is commonly the case.

Referring to the following diagram, in which the newly formed barrier-reef is represented by unbroken lines, instead of by dots as the former woodcut, let the work of subsidence go on, and the doubly-pointed hill will form two small islands (or more, according to the number of the hills) included within one annular reef. Let the island continue subsiding, and the coral-reef will continue growing up on its own foundation, whilst the water

gains inch by inch on the land, until the last and highest pinnacle is covered, and there remains a perfect atoll. A vertical section of this atoll is shown in the woodcut by the dotted lines;—a ship is anchored in its lagoon, but islets are not supposed yet to have been formed on the reef. The depth of the lagoon and the width and slope of the reef, will depend on the circumstances just referred to under barrier-reefs. Any further subsidence will produce no change in the atoll, except perhaps a diminution in its size, from the reef not growing vertically upwards; but should the currents of the sea act violently on it, and

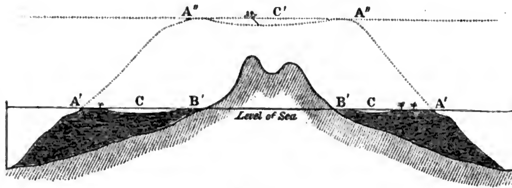


Fig. 5.

A'A'—Outer edges of the barrier-reef at the level of the sea. The cocoa-nut trees represent coral-islets formed on the reef.

CC—The lagoon channel.

B'B'—The shores of the island, generally formed of low alluvial land and of coral detritus from the lagoon-channel.

A"A"—The outer edges of the reef now forming an atoll.

C'—The lagoon of the newly formed atoll. According to the scale, the depth of the lagoon and of the lagoon-channel is exaggerated.

should the corals perish on part or on the whole of its margin, changes would result during subsidence which will be presently noticed. I may here observe, that a bank either of rock or of hardened sediment, level with the surface of the sea, and fringed with living coral, would (if not so small as to allow the central space to be quickly filled up with detritus) by subsidence be converted immediately into an atoll, without passing, as in the case of a reef fringing the shore of an island, through the intermediate form of a barrier-reef. If such a bank lay a few fathoms submerged, the simple growth of the coral (as remarked in the

third chapter) without the aid of subsidence, would produce a structure scarcely to be distinguished from a true atoll; for in all cases the corals on the outer margin of a reef, from having space and being freely exposed to the open sea, will grow vigorously and tend to form a continuous ring, whilst the growth of the less massive kinds on the central expanse, will be checked by the sediment formed there, and by that washed inwards by the breakers; and as the space becomes shallower, their growth will, also, be checked by the impurities of the water, and probably by the small amount of food brought by the enfeebled currents, in proportion to the surface of living reefs studded with innumerable craving mouths; the subsidence of a reef based on a bank of this kind, would give depth to its central expanse or lagoon, steepness to its flanks, and through the free growth of the coral, symmetry to its outline:—I may here repeat that the larger groups of atolls in the Pacific and Indian Oceans cannot be supposed to be founded on banks of this nature.

If, instead of the island in the diagram, the shore of a continent fringed by a reef had subsided, a great barrier-reef, like that on the NE coast of Australia, would have necessarily resulted; and it would have been separated from the main land by a deep-water channel, broad in proportion to the amount of subsidence, and to the less or greater inclination of the neighbouring coast-land. The effect of the continued subsidence of a great barrier-reef of this kind, and its probable conversion into a chain of separate atolls, will be noticed, when we discuss the apparent progressive disseverment of the larger Maldiva atolls.

We now are able to perceive that the close similarity in form, dimensions, structure, and relative position (which latter point will hereafter be more fully noticed) between fringing and encircling barrier-reefs, and between these latter and atolls, is the necessary result of the transformation, during subsidence of the one class into the other. On this view, the three classes of reefs ought to graduate into each other. Reefs having an intermediate character between those of the fringing and barrier classes do exist; for instance, on the SW coast of Madagascar, a reef extends for several miles, within which there is a broad channel from seven to eight fathoms deep, but the sea does not

deepen abruptly outside the reef. Such cases, however, are open to some doubts, for an old fringing-reef, which had extended itself a little on a basis of its own formation, would hardly be distinguishable from a barrier-reef, produced by a small amount of subsidence, and with its lagoon-channel nearly filled up with sediment during a long stationary period. Between barrier-reefs, encircling either one lofty island or several small low ones, and atolls including a mere expanse of water, a striking series can be shown: in proof of this, I need only refer to the plates in this volume, which speak more plainly to the eye, than any description could to the ear. The authorities from which the charts have been engraved, together with some remarks on them, are given on a separate page descriptive of the plates. At New Caledonia the barrier-reefs extend for 150 miles on each side of the submarine prolongation of the island; and at their northern extremity they appear broken up and converted into a vast atoll-formed reef, supporting a few low coral-islets: we may imagine that we here see the effects of subsidence actually in progress, —the water always encroaching on the northern end of the island, towards which the mountains slope down, and the reefs steadily building up their massive fabrics in the lines of their ancient growth.

We have as yet only considered the origin of barrier-reefs and atolls in their simplest form; but there remain some peculiarities in structure and some special cases, described in the two first chapters, to be accounted for by our theory. These consist—in the inclined ledge terminated by a wall, and sometimes succeeded by a second ledge with a wall, round the shores of certain lagoons and lagoon-channels; a structure which cannot, as I endeavoured to show, be explained by the simple growing powers of the corals,—in the ring or bason-like forms of the central reefs, as well as of the separate marginal portions of the northern Maldiva atolls,—in the submerged condition of the whole, or of parts of certain barrier and atoll-formed reefs; where only a part is submerged, this being generally to leeward,—in the apparent progressive disseverment of some of the Maldiva atolls, —in the existence of irregularly formed atolls, some being tied together by linear reefs, and others with spurs projecting from

them,—and, lastly, in the structure and origin of the Great Chagos Bank.

Step-formed ledges round certain lagoons.—If we suppose an atoll to subside at an extremely slow rate, it is difficult to follow out the complex results. The living corals would grow up on the outer margin; and likewise probably in the gullies and deeper parts of the bare surface of the annular reef; the water would encroach on the islets, but the accumulation of fresh detritus might possibly prevent their entire submergence. After a subsidence of this very slow nature, the surface of the annular reef sloping gently into the lagoon, would probably become united with the irregular reefs and banks of sand, which line the shores of most lagoons. Should, however, the atoll be carried down by a more rapid movement, the whole surface of the annular reef, where there was a foundation of solid matter, would be favourably circumstanced for the fresh growth of coral; but as the corals grew upwards on its exterior margin, and the waves broke heavily on this part, the increase of the massive polypifers on the inner side would be checked from the want of water. Consequently, the exterior parts would first reach the surface, and the new annular reef thus formed on the old one, would have its summit inclined inwards, and be terminated by a subaqueous wall, formed by the upward growth of the coral (before being much checked), from the inner edge of the solid parts of the old reef. The inner portion of the new reef, from not having grown to the surface, would be covered by the waters of the lagoon. Should a subsidence of the same kind be repeated, the corals would again grow up in a wall, from all the solid parts of the resunken reef, and, therefore, not from within the sandy shores of the lagoon; and the inner part of the new annular reef would, from being as before checked in its upward growth, be of less height than the exterior parts, and therefore would not reach the surface of the lagoon. In this case the shores of the lagoon would be surrounded by two inclined ledges, one beneath the other, and both abruptly terminated by subaqueous cliffs[1]).

[1]) According to Mr. Couthouy (p. 26), the external reef round many atolls descends by a succession of ledges or terraces. He attempts, I doubt whether successfully, to explain this structure somewhat in the same manner

The ring or bason-formed reefs of the northern Maldiva atolls.—I may first observe, that the reefs within the lagoons of atolls and within lagoon-channels, would, if favourably circumstanced, grow upwards during subsidence in the same manner as the annular rim; and, therefore, we might expect that such lagoon-reefs, when not surrounded and buried by an accumulation of sediment more rapid than the rate of subsidence, would rise abruptly from a greater depth than that at which the efficient polypifers can flourish: we see this well exemplified in the small abruptly-sided reefs, with which the deep lagoons of the Chagos and Southern Maldiva atolls are studded. With respect to the ring or bason-formed reefs of the Northern Maldiva atolls, it is evident, from the perfectly continuous series which exists, that the marginal rings, although wider than the exterior or bounding reef of ordinary atolls, are only modified portions of such a reef; it is also evident that the central rings, although wider than the knolls or reefs which commonly occur in lagoons, occupy their place. The ring-like structure has been shown to be contingent on the breaches into the lagoon being broad and numerous, so that all the reefs which are bathed by the waters of the lagoon are placed under nearly the same conditions with the outer coast of an atoll standing in the open sea. Hence the exterior and living margins of these reefs must have been favourably circumstanced for growing outwards, and increasing beyond the usual breadth; and they must likewise have been favourably circumstanced for growing vigorously upwards, during the subsiding movements, to which by our theory the whole archipelago has been subjected; and subsidence with this upward growth of the margins would convert the central space of each little reef into a small lagoon. This, however, could only take place with those reefs, which had increased to a breadth sufficient to prevent

as I have attempted, with respect to the internal ledges round the lagoons of some atolls. More facts are wanted regarding the nature both of the interior and exterior step-like ledges: are all the ledges, or only the upper ones, covered with living coral? If they are all covered, are the kinds different on the ledges according to the depth? Do the interior and exterior ledges occur together in the same atolls; if so, what is their total width, and is the intervening surface-reef narrow, etc.?

their central spaces from being almost immediately filled up with the sand and detritus driven inwards from all sides: hence it is that few reefs, which are less than half a mile in diameter, even in the atolls where the bason-like structure is most strikingly exhibited, include lagoons. This remark, I may add, applies to all coral-reefs wherever found. The bason-formed reefs of the Maldiva Archipelago may, in fact, be briefly described, as small atolls formed during subsidence over the separate portions of large and broken atolls, in the same manner as these latter were formed over the barrier-reefs, which encircled the islands of a large archipelago now wholly submerged.

Submerged and dead reefs.—In the second section of the first chapter, I have shown that there are in the neighbourhood of atolls, some deeply submerged banks, with level surfaces; that there are others, less deeply but yet wholly submerged, having all the characters of perfect atolls, but consisting merely of dead coral-rock; that there are barrier-reefs and atolls with merely a portion of their reef, generally on the leeward side, submerged; and that such portions either retain their perfect outline, or they appear to be quite effaced, their former place being marked only by a bank, conforming in outline with that part of the reef which remains perfect. These several cases are, I believe, intimately related together, and can be explained by the same means. There, perhaps, exist some submerged reefs, covered with living coral and growing upwards, but to these I do not here refer.

As we see that in those parts of the ocean, where coral-reefs are most abundant, one island is fringed and another neighbouring one is not fringed; as we see in the same archipelago, that all the reefs are more perfect in one part of it than in another,—for instance, in the southern half compared with the northern half of the Maldiva Archipelago, and likewise on the outer coasts compared with the inner coasts of the atolls in this same group, which are placed in a double row; as we know that the existence of the innumerable polypifers forming a reef, depends on their sustenance, and that they are preyed on by other organic beings; and, lastly, as we know that some inorganic causes are highly injurious to the growth of coral, it cannot be expected that during the round of change to which earth, air,

and water are exposed, the reef-building polypifers should keep alive for perpetuity in any one place; and still less can this be expected, during the progressive subsidences, perhaps at some periods more rapid than at others, to which by our theory these reefs and islands have been subjected and are liable. It is, then, not improbable that the corals should sometimes perish either on the whole or on part of a reef; if on part, the dead portion, after a small amount of subsidence, would still retain its proper outline and position beneath the water. After a more prolonged subsidence, it would probably form, owing to the accumulation of sediment, only the margin of a flat bank, marking the limits of the former lagoon. Such dead portions of reef would generally lie on the leeward side [1]), for the impure water and fine sediment would more easily flow out from the lagoon over this side of the reef, where the force of the breakers is less than to windward; and therefore the corals would be less vigorous on this side, and be less able to resist any destroying agent. It is likewise owing to this same cause, that reefs are more frequently breached to leeward by narrow channels, serving as by ship-channels, than to windward. If the corals perished entirely, or on the greater part of the circumference of an atoll, an atoll-shaped bank of dead rock, more or less entirely submerged, would be produced; and further subsidence, together with the accumulation of sediment, would often obliterate its atoll-like structure, and leave only a bank with a level surface.

---

[1]) Mr. Lyell, in the first edition of his *Principles of Geology,* offered a somewhat different explanation of this structure. He supposes that there has been subsidence; but he was not aware that the submerged portions of reef were in most cases, if not in all, dead; and he attributes the difference in height in the two sides of most atolls, chiefly to the greater accumulation of detritus to windward than to leeward. But as matter is accumulated only on the backward part of the reef, the front part would remain of the same height on both sides. I may here observe that in most cases (for instance, at Peros Banhos, the Gambier group and the Great Chagos Bank), and I suspect in all cases, the dead and submerged portions do not blend or slope into the living and perfect parts, but are separated from them by an abrupt line. In some instances small patches of living reef rise to the surface from the middle of the submerged and dead parts.

In the Chagos group of atolls, within an area of 160 miles by 60, there are two atoll-formed banks of dead rock (besides another very imperfect one), entirely submerged; a third, with merely two or three very small pieces of living reef rising to the surface; and a fourth, namely, Peros Banhos, with a portion nine miles in length dead and submerged. As by our theory this area has subsided, and as there is nothing improbable in the death, either from changes in the state of the surrounding sea or from the subsidence being great or sudden, of the corals on the whole, or on portions of some of the atolls, the case of the Chagos group presents no difficulty. So far indeed are any of the above-mentioned cases of submerged reefs from being inexplicable, that their occurrence might have been anticipated on our theory; and as fresh atolls are supposed to be in progressive formation by the subsidence of encircling barrier-reefs, a weighty objection, namely that the number of atolls must be increasing infinitely, might even have been raised, if proofs of the occasional destruction and loss of atolls could not have been adduced.

The disseverment of the larger Maldiva atolls.—The apparent progressive disseverment in the Maldiva Archipelago of large atolls into smaller ones, is, in many respects, an important consideration, and requires an explanation. The graduated series, which marks, as I believe, this process, can be observed only in the northern half of the group, where the atolls have exceedingly imperfect margins, consisting of detached bason-formed reefs. The currents of the sea flow across these atolls, as I am informed by Capt. Moresby, with considerable force, and drift the sediment from side to side during the monsoons, transporting much of it seawards; yet the currents sweep with greater force round their flanks. It is historically known that these atolls have long existed in their present state; and we can believe, that even during a very slow subsidence they might thus remain, the central expanse being kept at nearly its original depth by the accumulation of sediment. But in the action of such nicely balanced forces during a progressive subsidence (like that, to which by our theory this archipelago has been subjected), it would be strange if the currents of the sea should never make a direct passage across some one of the atolls, through the many wide breaches in their margins.

If this were once effected, a deep-water channel would soon be formed by the removal of the finer sediment, and the check to its further accumulation; and the sides of the channel would be worn into a slope like that on the outer coasts, which are exposed to the same force of the currents. In fact, a channel precisely like that bifurcating on which divides Mahlos Mahdoo (Fig. 6), would almost necessarily be formed. The scattered reefs situated near the borders of the new ocean-channel, from being favourably placed for the growth of coral, would, by their extension, tend to produce fresh margins to the dissevered portions; such a tendency is very evident (as may be seen in the large published chart) in the elongated reefs on the borders of the two channels intersecting Mahlos Mahdoo. Such channels would become deeper with continued subsidence, and probably from the reefs not growing up perpendicularly, somewhat broader. In this case, and more especially if the channels had been formed originally of considerable breadth, the dissevered portions would become perfect and distinct atolls, like Ari and Ross atolls (Fig. 7), or like the two Nillandoo atolls, which must be considered as distinct, although related in form and position, and separated from each other by channels, which though deep have been sounded. Further subsidence would render such channels unfathomable, and the dissevered portions would then resemble Phaleedoo and Moluque atolls, or Mahlos Mahdoo and Horsburgh atolls (Fig. 6), which are related to each other in no respect except in proximity and position. Hence, on the theory of subsidence, the disseverment of large atolls, which have im-



Fig. 6.
(Depths in fathoms.)

perfect margins (for otherwise their dissevernment would be scarcely possible), and which are exposed to strong currents, is far from being an improbable event; and the several stages, from close relation to entire isolation in the atolls of the Maldiva Archipelago, are readily explicable.

We might go even further, and assert as not improbable, that the first formation of the Maldiva Archipelago was due to a barrier-reef, of nearly the same dimensions with that of New Caledonia, for if, in imagination, we complete the subsidence of that great island, we might anticipate from the present broken condition of the northern portion of the reef, and from the almost entire absence of reefs on the eastern coast, that the barrier-reef after repeated subsidences, would become during its upward growth separated into distinct portions; and these portions would tend to assume an atoll-like structure, from the coral growing with vigour round their entire circumferences, when freely exposed to an open sea. As we have some large islands partly submerged with barrier-reefs marking their former limits, such as New Caledonia, so our theory makes it probable that there should be other large islands wholly submerged; and these, we may now infer, would be surmounted, not by one enormous atoll, but by several large elongated ones, like the atolls in the Maldiva group; and these again, during long periods of subsidence, would sometimes become dissevered into smaller atolls. I may add, that

Fig. 7.

both in the Marshall and Caroline Archipelagoes, there are atolls standing close together, which have an evident relationship in form: we may suppose, in such cases, either that two or more encircled islands originally stood close together, and afforded bases for two or more atolls, or that one atoll has been dissevered. From the position, as well as form, of three atolls in the Caroline Archipelago (the Namourrek and Elato group), which are placed in an irregular circle, I am strongly tempted to believe that they have originated by the process of disseverment [1].

Irregularly-formed atolls.—In the Marshall group, Musquillo atoll consists of two loops united in one point; and Menchicoff atoll is formed of three loops, two of which (as may be seen in Fig. 2) are connected by a mere ribbon-shaped reef, and the three together are 60 miles in length. In the Gilbert group some of the atolls have narrow strips of reef, like spurs, projecting from them. There occur also in parts of the open sea, a few linear and straight reefs, standing by themselves; and likewise some few reefs in the form of crescents, with their extremities more or less curled inwards. Now, the upward growth of a barrier-reef which fronted only one side of an island, or one side of an elongated island with its extremities (of which cases exist), would produce after the complete subsidence of the land, mere strips or crescent or hook-formed reefs: if the island thus partially fronted became divided during subsidence into two or more islands, these islands would be united together by linear reefs; and from the further growth of the coral along their shores together with subsidence, reefs of various forms might ultimately be produced, either atolls united together by linear reefs, or atolls with spurs projecting from them. Some, however, of the more simple forms above specified, might, as we have seen, be equally well produced by the coral perishing during subsidence on part

[1]) The same remark is, perhaps, applicable to the islands of Ollap, Fanadik, and Tamatam in the Caroline Archipelago, of which charts are given in the atlas of Duperrey's voyage: a line drawn through the linear reefs and lagoons of these three islands forms a semicircle. Consult, also, the atlas of Lutké's voyage; and for the Marshall group that of Kotzebue; for the Gilbert group consult the atlas of Duperrey's voyage. Most of the points here referred to may, however, be seen in Krusenstern's general Atlas of the Pacific.

of the circumference of an atoll, whilst on the other parts it continued to grow up till it reached the surface.

The Great Chagos Bank.— I have already shown that the submerged condition of the Great Chagos Bank (Fig. 8, with its section Fig. 9), and of some other banks in the Chagos group,

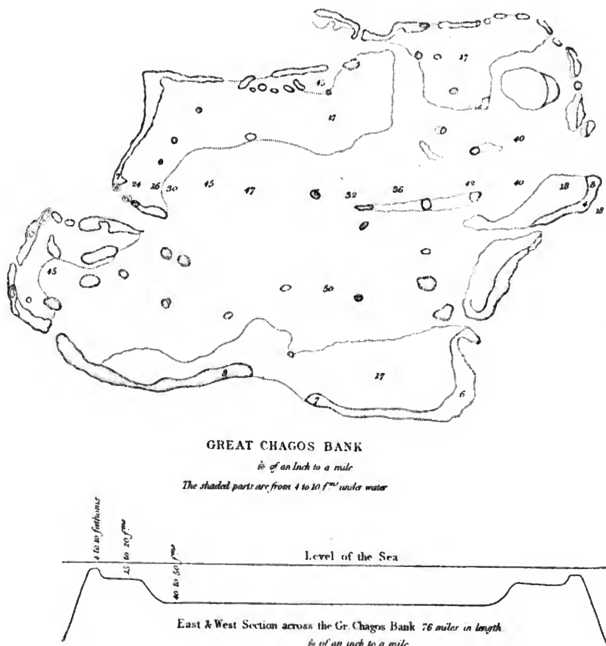


Fig. 8 u. 9.

may in all probability be attributed to the coral having perished before or during the movements of subsidence, to which this

whole area by our theory has been subjected. The external rim or upper ledge (shaded in the chart), consists of dead coral-rock thinly covered with sand; it lies at an average depth of between five and eight fathoms, and perfectly resembles in form the annular reef of an atoll. The banks of the second level, the boundaries of which are marked by dotted lines in the chart, lie from about fifteen to twenty fathoms beneath the surface; they are several miles broad, and terminate in a very steep slope round the central expanse. This central expanse I have already described, as consisting of a level muddy flat between thirty and forty fathoms deep. The banks of the second level, might at first sight be thought analogous to the internal step-like ledge of coral-rock which borders the lagoons of some atolls, but their much greater width, and their being formed of sand, are points of essential difference. On the eastern side of the atoll some of the banks are linear and parallel, resembling islets in a great river, and pointed directly towards a great breach on the opposite side of the atoll; these are best seen in the large published chart. I inferred from this circumstance, that strong currents sometimes set directly across this vast bank; and I have since heard from Capt. Moresby that this is the case. I observed, also, that the channels, or breaches through the rim, were all of the same depth as the central lagoon-like space into which they lead; whereas the channels into the other atolls of the Chagos group, and as I believe into most other large atolls, are not nearly as deep as their lagoons:—for instance at Peros Banhos, the channels are only of the same depth, namely between 10 and 20 fathoms, as the bottom of the lagoon for a space about a mile and a half in width round its shores, whilst the central expanse of the lagoon is from 35 to 40 fathoms deep. Now, if an atoll during a gradual subsidence once became entirely submerged, like the Great Chagos Bank, and therefore no longer exposed to the surf, very little sediment could be formed from it; and consequently the channels leading into the lagoon from not being filled up with drifted sand and coral detritus, would continue increasing in depth, as the whole sank down. In this case, we might expect that the currents of the open sea, instead of any longer sweeping round the submarine flanks, would flow directly through the breaches across

the lagoon, removing in their course the finer sediment, and preventing its further accumulation. We should then have the submerged reef forming an external and upper rim of rock, and beneath this portion of the sandy bottom of the old lagoon, intersected by deep-water channels or breaches, and thus formed into separate marginal banks: and these would be cut off by steep slopes, overhanging the central space, worn down by the passage of the oceanic currents.

By these means, I have scarcely any doubt that the Great Chagos Bank has originated,—a structure which at first appeared to me far more anomalous than any I had met with. The process of formation is nearly the same with that, by which Mahlos Mahdoo had been trisected; but in the Chagos Bank the channels of the oceanic currents entering at several different quarters, have united in a central space.

This great atoll-formed bank appears to be in an early stage of disseverment; should the work of subsidence go on, from the submerged and dead condition of the whole reef, and the imperfection of the SE quarter, a mere wreck would probably be left. The Pitt's Bank, situated not far southward, appears to be precisely in this state; it consists of a moderately level, oblong bank of sand, lying from 10 to 20 fathoms beneath the surface, with two sides protected by a narrow ledge of rock which is submerged between 5 and 8 fathoms. A little further south, at about the same distance as the southern rim of the Great Chagos Bank is from the northern rim, there are two other small banks with from 10 to 20 fathoms on them; and not far eastward soundings were struck on a sandy bottom, with between 110 and 145 fathoms. The northern portion with its ledge-like margin, closely resembles any one segment of the Great Chagos Bank, between two of the deep-water channels, and the scattered banks southward appear to be the last wrecks of less perfect portions.

I have examined with care the charts of the Indian and Pacific Oceans, and have now brought before the reader all the examples, which I have met with, of reefs differing from the type of the class to which they belong; and I think it has been satisfactorily shown, that they are all included in our theory, modified

by occasional accidents which might have been anticipated as probable. In this course we have seen, that in the lapse of ages encircling barrier-reefs are occasionally converted into atolls,—the name of atoll being properly applicable, at the moment when the last pinnacle of encircled land sinks beneath the surface of the sea. We have, also, seen that large atolls during the progressive subsidence of the areas in which they stand, sometimes become dissevered into smaller ones; at other times, the reef-building polypifers having entirely perished, atolls are converted into atoll-formed banks of dead rock; and these again, through further subsidence and the accumulation of sediment, modified by the force of the oceanic currents, pass into level banks with scarcely any distinguishing character. Thus may the history of an atoll be followed from its first origin, through the occasional accidents of its existence, to its destruction and final obliteration.

Objections to the theory of the formation of atolls and barrier-reefs.—The vast amount of subsidence, both horizontally or in area, and vertically or in depth, necessary to have submerged every mountain, even the highest, throughout the immense spaces of ocean interspersed with atolls, will probably strike most people as a formidable objection to my theory. But as continents, as large as the spaces supposed to have subsided, have been raised above the level of the sea,—as whole regions are now rising, for instance, in Scandinavia and South America,—and as no reason can be assigned, why subsidences should not have occurred in some parts of the earth's crust on as great a scale both in extent and amount as those of elevation, objections of this nature strike me as of little force. The remarkable point is that movements to such an extent should have taken place within a period, during which the polypifers have continued adding matter on and above the same reefs. Another and less obvious objection to the theory will perhaps be advanced from the circumstance, of the lagoons within atolls and within barrier-reefs never having become in any one instance during prolonged subsidences of a greater depth than 60 fathoms, and seldom more than 40 fathoms; but we already admit, if the theory be worth considering, that the rate of subsidence has not exceeded that of the upward growth of the corals on the exterior margin;

we are, therefore, only further required to admit, that the subsidence has not exceeded in rate the filling up of the interior spaces by the growth of the corals living there, and by the accumulation of sediment. As this filling up must take place very slowly within barrier-reefs lying far from the land, and within atolls which are of large dimensions and which have open lagoons with very few reefs, we are led to conclude that the subsidence thus counterbalanced, must have been slow in an extraordinary degree;—a conclusion which accords with our only means, namely, with what is known of the rate and manner of recent elevatory movements, of judging by analogy what is the probable rate of subsidence.

In this chapter it has, I think, been shown, that the theory of subsidence, which we were compelled to receive from the necessity of giving to the corals, in certain large areas, foundations at the requisite depth, explains both the normal structure and the less regular forms of those two great classes of reefs, which have justly excited the astonishment of all persons who have sailed through the Pacific and Indian Oceans. But further to test the truth of the theory, a crowd of questions will occur to the reader: Do the different kinds of reefs, which have been produced by the same kind of movement, generally lie within the same areas? What is their relation of form and position,—for instance, do adjoining groups of atolls, and the separate atolls in these groups, bear the same relation to each other which islands do in common archipelagoes? Have we reason to believe, that where there are fringing-reefs, there has not lately been subsidence; or, for it is almost our only way of ascertaining this point, are there frequently proofs of recent elevation? Can we by this means account for the presence of certain classes of reefs in some large areas, and their entire absence in others? Do the areas which have subsided, as indicated by the presence of atolls and barrier-reefs, and the areas which have remained stationary or have been upraised, as shown by fringing-reefs, bear any determinate relation to each other; and are the dimensions of these areas such as harmonise with the greatness of the subterranean changes, which, it must be supposed, have lately taken place beneath them? Is there any connection between the movements thus indicated, and

recent volcanic action? All these questions ought to receive answers in accordance with the theory; and if this can be satisfactorily shown, not only is the theory confirmed, but as deductions, the answers are in themselves important. Under this latter point of view, these questions will be chiefly considered in the following chapter[1]).

---

[1]) I may take this opportunity of briefly considering the appearances, which would probably be presented by a vertical and deep section across a coral formation (referring chiefly to an atoll), formed by the upward growth of coral during successive subsidences. This is a subject worthy of attention, as a means of comparison with ancient coral-strata. The circumferential parts would consist of massive species, in a vertical position, with their interstices filled up with detritus; but this would be the part most subject to subsequent denudation and removal. It is useless to speculate how large a portion of the exterior annular reef would consist of upright coral, and how much of fragmentary rock, for this would depend on many contingencies,—such as on the rate of subsidence, occasionally allowing a fresh growth of coral to cover the whole surface, and on the breakers having force sufficient to throw fragments over this same space. The conglomerate which composes the base of the islets, would (if not removed by denudation together with the exterior reef on which it rests) be conspicuous from the size of the fragments,—the different degrees in which they have been rounded,—the presence of fragments of conglomerate torn up, rounded, and recemented,—and from the oblique stratification. The corals which lived in the lagoon-reefs at each successive level, would be preserved upright, and they would consist of many kinds, generally much branched. In this part, however, a very large proportion of the rock (and in some cases nearly all of it) would be formed of sedimentary matter, either in an excessively fine, or in a moderately coarse state, and with the particles almost blended together. The conglomerate which was formed of rounded pieces of the branched corals, on the shores of the lagoon, would differ from that formed on the islets and derived from the outer coast; yet both might have accumulated very near each other. I have seen a conglomerate limestone from Devonshire like a conglomerate now forming on the shores of the Maldiva atolls. The stratification taken as a whole, would be horizontal; but the conglomerate beds resting on the exterior reef, and the beds of sandstone on the shores of the lagoon (and no doubt on the external flanks) would probably be divided (as at Keeling atoll and at Mauritius) by numerous layers dipping at considerable angles in different directions. The calcareous sandstone and coral-rock would almost necessarily contain innumerable shells, echini, and the bones of fish, turtle, and perhaps of birds; possibly, also, the bones of small saurians, as these animals find their way to the islands far remote from any continent. The large shells of some species of *Tridacna* would be found vertically imbedded in the solid rock, in the

position in which they lived. We might expect, also, to find a mixture of the remains of pelagic and littoral animals in the strata formed in the lagoon, for pumice and the seeds of plants are floated from distant countries into the lagoons of many atolls: on the outer coast of Keeling atoll, near the mouth of the lagoon, the case of a pelagic Pteropodous animal was brought up on the arming of the sounding lead. All the loose blocks of coral on Keeling atoll were burrowed by vermiform animals; and as every cavity, no doubt, ultimately becomes filled with spathose limestone, slabs of the rock taken from a considerable depth, would, if polished, probably exhibit the excavations of such burrowing animals. The conglomerate and fine-grained beds of coral-rock would be hard, sonorous, white, and composed of nearly pure calcareous matter; in some few parts, judging from the specimens at Keeling atoll, they would probably contain a small quantity of iron. Floating pumice and scoriæ, and occasionally stones transported in the roots of trees (see my *Journal of Researches*, p. 459) appear the only sources, through which foreign matter is brought to coral-formations standing in the open ocean. The area over which sediment is transported from coral-reefs must be considerable: Capt. Moresby informs me that during the change of monsoons the sea is discoloured to a considerable distance off the Maldiva and Chagos atolls. The sediment of fringing and barrier coral-reefs must be mingled with the mud, which is brought down from the land, and is transported seaward through the breaches, which occur in front of almost every valley. If the atolls of the larger archipelagoes were upraised, the bed of the ocean being converted into land, they would form flat-topped mountains, varying in diameter from a few miles (the smallest atolls being worn away) to sixty miles; and from being horizontally stratified and of similar composition, they would, as Mr. Lyell has remarked, falsely appear as if they had originally been united into one vast continuous mass. Such great strata of coral-rock would rarely be associated with erupted volcanic matter, for this could only take place, as may be inferred from what follows in the next chapter, when the area, in which they were situated, commenced to rise, or at least ceased to subside. During the enormous period necessary to effect an elevation of the kind just alluded to, the surface would necessarily be denuded to a great thickness; hence it is highly improbable that any fringing-reef, or even any barrier-reef, at least of those encircling small islands, would be preserved. From this same cause, the strata which were formed within the lagoons of atolls and lagoon-channels of barrier-reefs, and which must consist in a large part of sedimentary matter, would more often be preserved to future ages, than the exterior solid reef, composed of massive corals in an upright position; although it is on this exterior part, that the present existence and further growth of atolls and barrier-reefs entirely depend.

---

9. Ferdinand von Richthofen:

Verhältnis des Nördlichen China zu anderen Erdräumen nach dem Gesichtspunkt der äußerlichen Bedeckung.

(China, Band II, Berlin 1882, S. 757—766.)

Wenn bei der Vergleichung von Erdräumen untereinander, abgesehen von ihrer relativen Lage zu Polen und Äquator und ihrer Entfernung von den Küsten, sowie ihrer Erhebung über dem Meer und ihren gegenwärtigen klimatischen Bedingungen, die Formen der Plastik und der innere Gebirgsbau maßgebend zu sein pflegen, so zeigt es sich doch bei der Betrachtung des nördlichen China, daß ein wesentlicher Faktor seines Gesamtcharakters, nämlich die Bedeckung mit Löß, außerhalb des Bereiches der genannten Gesichtspunkte liegt. Die jetzige Ausdehnung der Lößdecke und die Grenzen, innerhalb welcher sie von Wasser durchrissen ist, stehen in keinem Zusammenhang mit innerem und äußerem Gebirgsbau und sind unabhängig von der Ausbreitung der Meere und den klimatischen Bedingungen in der Gegenwart. Und doch ist dieser Faktor am meisten bestimmend für die Physiognomik des Landes. Er liegt in erster Linie dem Gesamtunterschied des nördlichen China, einerseits von den Südprovinzen, andererseits von dem zentralen Asien, zugrunde. Bei der Vergleichung mit Japan oder den Amurländern tritt er scharf hervor. Dagegen bringt er in die gleiche Kategorie mit dem nördlichen China weit entlegene und untereinander sehr verschiedenartige Länder, wie die Talgebiete des oberen Indus und des tibetischen Yaru-dzang-bo, die Gegenden um Samarkand und Bokhara, die bulgarischen Nordabdachungen des Balkan bis in die Dobrudscha, die Pampas des La Plata und die Prairies am Missouri und seinen rechten Zuflüssen.

Worin der gemeinsame Charakter dieser Länder an und für sich begründet ist, haben wir im ersten Band ausführlich betrachtet. Wir werden aber die erhaltenen Resultate in vollkommenerer Weise zu geographischer Vergleichung verwerten können, wenn wir uns der fundamentalen Unterschiede der durch die genannte Art äußerer Bedeckung charakterisierten Erdräume von solchen, welche vom inneren Bau unabhängige Bekleidungen anderer Art tragen, bewußt werden. Der Gegenstand ist zu umfassend, um ihn an dieser Stelle eingehend zu behandeln; aber auch die flüchtige Hervorhebung einiger leitender Gesichtspunkte dürfte dazu beitragen, die Kategorie derjenigen Erdräume, für welche das nördliche China als ein kaum übertroffener Prototyp gelten kann, schärfer zu präzisieren. Den Ausgangspunkt unserer Betrachtung bildet die Herkunft des Lößmaterials, oder, was damit gleichbedeutend ist, der äolisch zugeführten feinerdigen Massen, welche die Becken der Steppenländer erfüllen. Denn es ist selbstverständlich, daß, gerade wie bei Erosion und Ablagerung durch fließendes Wasser, diejenigen Gegenden, von denen das Material entführt wurde, die umgekehrte Umwandlung erfahren mußten, als diejenigen, auf denen es niedergeschlagen worden ist.

Säkulare Verwitterung und Lößbildung. — Wenn auch die Lößbildung beständig und unter unseren Augen in solcher Weise vor sich geht, daß die Ansammlung sehr mächtiger Massen der Bodenart in Steppenländern nur als eine Frage der Dauer der Niederschlagsperiode erscheint, und wenn auch für die Erklärung der Anhäufung derartiger Niederschläge in den nordchinesischen Lößgebieten lange Zeiträume zur Verfügung stehen, so ist es doch auf Grund unserer gangbaren Anschauungen nicht leicht, eine ausreichende Quelle für die Bedeckung großer Teile von Asien mit den feinerdigsten Produkten äolischer Umlagerung zu finden. Allerdings haben während jener Zeiträume des Niederschlags die chemische Zersetzung an exponierten Gesteinsflächen, die Loslösung von Trümmern und ihre mechanische Zerreibung durch Eis und fließendes Wasser fortdauernd auf dem ganzen Areal des Asiatischen Kontinentes gewirkt, und atmosphärische Strömungen sind stets bestrebt gewesen, das feinerdigste Material hinwegzutragen. Aber in peripherischen Ländern wird dasselbe

größtenteils vom Wasser fortgeführt, so daß nur wenig für äolischen Transport und Niederschlag übrig bleibt, und in Zentralgebieten schreitet die Zerstörung des Gesteins verhältnismäßig langsam vor. Nur in den zu großer Meereshöhe aus ihnen aufragenden Gebirgen wird Gletscherschlamm gebildet, welcher, ebenso wie andere vom Wasser fortgetragene und in austrocknenden Becken niedergeschlagene Massen von Schlamm und Sand, eine Umlagerung durch Wind erfahren kann. Außerdem kann der letztere an zahllosen Orten die durch Zersetzung losgelösten Teilchen unmittelbar entführen, und eine nicht unbedeutende Quelle feinen Gesteinsmehls wird durch die Erosion geliefert, welche der Wind selbst an dem festen Gestein ausführt. Aber alle diese Faktoren sind für die Erklärung unzureichend.

Diese Lücke in den im ersten Band dieses Werkes gegebenen Auseinandersetzungen hat Pumpelly in scharfsinniger Deduktion auszufüllen gesucht[1]). Seine auf eine Klasse wenig beobachteter Vorgänge gestützten Ausführungen haben Gesichtspunkte von großer Tragweite erschlossen und auf die Beziehungen der sowohl mit abflußlosem Steppenboden, als mit Löß bedeckten Erdräume zu anderen von ganz verschiedenem Charakter neues Licht geworfen. Da die Abhandlung die ihr gebührende Beachtung nur in wenigen Fällen erfahren hat[2]), so sei es mir gestattet, den Gang der Argumentation hier kurz darzustellen.

Wo immer der Erdboden durch üppige Vegetation geschützt ist, bleiben die unlöslichen Zersetzungsprodukte der Gesteine an Ort und Stelle zurück. Kalkstein wird aufgelöst, bis von mächtigen Massen nur ein erdiges Residuum übrig bleibt; feldspatige Gesteine, besonders Gneis und Granit, werden bis zu der Tiefe mehrerer hundert Fuß hinab zersetzt. Die Verwitterung geschieht von Klüften aus; daher bleiben bei der Mehrzahl der Gesteine feste, unzersetzte Kerne übrig, welche in losen, tonigen oder sandigen Massen, oder in Grus eingeschlossen sind. In einer gewissen Tiefe wird die Grenze der intensiven Zersetzung er-

---

[1]) Raphaël Pumpelly, *The relation of secular rock-disintegration to Loess, Glacial drift and Rock basins; Amer. Journ. of Science and Arts*, vol. XVII, 1879, pp. 133—144.

[2]) Ein Referat gab Rosenbusch im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc., Jahrgang 1881, I, p. 65.

reicht; man kommt auf festes Gestein, wenn auch die Verwitterung an Klufträndern in größere Tiefe fortschreitet. Da aber verschiedene Gesteine der Zerstörung in sehr verschiedenem Grad unterliegen, so muß die Fläche, welche die zersetzten Massen von den unzersetzten trennt[1]), in Gegenden von zusammengesetztem geologischem Bau eine außerordentlich unregelmäßige Gestalt haben. Könnte man sich die umgewandelten Massen abgehoben denken, so würde die dadurch erhaltene Oberfläche des frischen Gesteins eine merkwürdige, mit der Härte der einzelnen Gesteine in keinem ursächlichen Zusammenhang stehende Gestalt darbieten. Die in Hügeln und Bergrücken aufragenden Teile der Landschaft würden aus Gesteinen bestehen, welche den Angriffen der Kohlensäure am meisten Widerstand leisten, also ebensowohl aus weichen Tonschiefern und Glimmerschiefern, als aus harten Quarziten, während sich an der Stelle der besonders auflösungs- und angriffsfähigen Gesteine Vertiefungen der Oberfläche befinden würden. Wir würden also nicht diejenigen Formen finden, welche, wie die Talsysteme, durch Erosion geschaffen werden, sondern vielmehr unregelmäßig gestaltete Depressionen, oft ohne Zusammenhang untereinander. Dort wo nachgiebigeres Gestein zwischen Gangmassen von widerstandfähigerem gelegen war, würden Vertiefungen bestehen, während umgekehrt die Gänge gewisser Gesteine stärker verwittert sein könnten als ihre Umgebungen, und nach der Freilegung an Stelle derselben enge Einschnitte vorhanden sein würden. Ebenso würden schmale Furchen dort erscheinen, wo die Zersetzung entlang einer Kluft mit besonderer Intensität stattgefunden hätte.

Die säkulare Zersetzung schreitet gegenwärtig besonders in Waldgegenden, in denen das Wasser die Produkte derselben nicht hinwegzuführen vermag, stetig nach der Tiefe fort. Es liegen darüber zahlreiche Beobachtungen, hauptsächlich aus den Tropen, vor.

Pumpelly macht auf zweierlei Agentien aufmerksam, welche die Produkte der säkularen Zersetzung hinwegzuführen vermögen.

---

[1]) Rosenbusch (a. a. O.) schlägt die Bezeichnung Verwitterungsfläche vor.

Das eine von ihnen sind die Niederungsgletscher der Eiszeit, das andere die atmosphärischen Strömungen. In scharfsinniger Weise wird ausgeführt, wie während der Eiszeit die mittlere Jahrestemperatur in flacheren oder hügeligen Gegenden, schon ehe sie von Gletschern erreicht wurden, unter den Gefrierpunkt sank, und bei dem Vorrücken jener das von Wasser durchtränkte Zersetzungsland bereits eine einzige Eismasse bildete, welche nun mit dem Gletscher verwuchs und sich, wenn auch langsam, mit ihm vorwärts schob. Es wird dann weiter gezeigt, wie sich durch diesen Vorgang die vollständige Freilegung des unzersetzten Gesteins in den vormals vergletscherten Ländern, insbesondere im Britischen Amerika, in Schottland, Lappland, Finnland u. s. w., und die Anhäufung ungeheurer Massen von Grundmoränen weit befriedigender erklären lasse, als vermöge der häufig angenommenen mechanischen Abrasion durch das Gletschereis selbst. Eine an Beweis grenzende Stütze erhält die Theorie durch den Umstand, daß, sowie man die südlichen Grenzen der ehemaligen Vergletscherung erreicht, das Gestein nicht mehr bloßgelegt, sondern von der Oberfläche bis in große Tiefen hinab zersetzt ist; so z. B. in Pennsylvania, Maryland, Virginia und Missouri.

Während in diesem Fall das Eis die Kraft für die Fortschaffung des aufgelockerten Materials gab, fehlt dieses Agens in der Mongolei. Und doch fand Pumpelly hier die von ihrer Verwitterungsdecke vollständig entblößten festen Felsmassen ganz in der durch seine Deduktion geforderten Weise die Oberflächenformen bildend. Es muß also die Fortführung des zersetzten Materials durch eine andere, in großer Allgemeinheit wirkende Kraft geschehen sein. Im ersten Fall war sie durch das feuchte Klima geschaffen, hier war sie umgekehrt eine Folge großer Trockenheit. Die Vegetation verdorrte, der Boden war der Einwirkung der Atmosphäre preisgegeben. Die Winde entführten den Staub, lagerten den Sand durch vorherrschende Bewegung nach einer Richtung um, und ließen die groben Stücke zurück. So entstanden dort vielgestaltige abflußlose Becken, deren Formen ursprünglich durch die Zersetzungsfähigkeit der Gesteine bestimmt wurden, während der Wind ihre Ausräumung ausführte, soweit sie stattgefunden hat.

In der Tat ist uns hierdurch eine neue, sehr bedeutende und neben den schon erwähnten wahrscheinlich vollkommen ausreichende Quelle für die Steppengebilde gegeben. Wir haben in Zentralasien, abgesehen von den hoch aufragenden, peripherisch sich verhaltenden Gebirgen, als vorherrschende Bodenformen: starre Felshügel mit nackten Steilrändern; gerundete Gebirge, welche in ihren eigenen groben Schutt gehüllt sind; die Steinsteppe, welche mit harten, durch Winderosion geglätteten und gerundeten Steinen bedeckt ist und bei einiger Feuchtigkeit durch Festhalten feineren Bodens etwas Vegetation trägt; die Sandwüste; und die Lößsteppe. Es existieren also neben einander, über größere Erdräume verteilt, die aus der Saigerung der säkularen Verwitterungsdecke hervorgehenden Produkte, ganz wie wir es auf deduktivem Wege erwarten würden.

Einteilung der Erdräume nach den gestaltenden Wirkungen der säkularen Zersetzung und der Umlagerung ihrer Produkte auf dem Boden der Festländer. — Die Vorgänge, auf welche Pumpelly die Aufmerksamkeit gelenkt hat, geben unmittelbar Aufschluß über die Entstehungsart einiger Kategorien von Erdräumen, nämlich der Regionen, in welchen die säkulare Verwitterung unbehindert fortschreitet, derjenigen, welche durch Eis oder durch Wind von den Produkten derselben entblößt wurden, und endlich derjenigen, in welchen die letzteren durch äolische Umlagerung angehäuft wurden. Indem wir auf der gewonnenen Basis fortbauen, gelangen wir zu einer erweiterten Einteilung. Wir beschränken uns hier auf diejenigen Arten von Länderräumen, welche unter dem in der Überschrift genannten genetischen Gesichtspunkt bei großem Überblick in individualisierter Gestalt hervortreten. Ein Eingehen in Einzelheiten würde zu einer reicheren Gliederung führen. Wir können im allgemeinen unterscheiden:

1. Regionen fortdauernder Denudation. Dies sind solche Erdräume, wo bei regnerischem Klima, infolge der Höhenlage und des dadurch verursachten Gefälles, die Produkte der Zersetzung fortdauernd hinweggeführt werden. Das Gestein wird bloßgelegt, die atmosphärischen Agentien finden jederzeit neue Angriffsflächen, und ihre Gesamtwirkung ist daher außerordentlich stark. Zu intensive Denudation ist hingegen dem Vorgang

hinderlich, weil durch Mangel an Vegetation und Erdkrume die Ansammlung von Feuchtigkeit verhindert wird. Hierher gehören insbesondere alle mit geringer Vegetation bedeckten Steilgebirge in peripherischen Gegenden, ebenso die hoch aufragenden Gebirge in Zentralgebieten, insoweit sie Niederschläge in bedeutendem Maß kondensieren.

2. *Regionen der akkumulierenden Zersetzung.* Hierzu rechnen wir diejenigen Gegenden, wo die säkulare Zersetzung nach der Tiefe vorschreitet, und ihre der chemischen Lösung widerstehenden Produkte an Ort und Stelle liegen bleiben. Es gehören dazu im wesentlichen die durch tiefere Lage, geringe Neigung der Gehänge und das Vorhandensein einer dichten Vegetation vor Erosion geschützten regenreichen Gebiete der Erde. Sie unterliegen einer Art Fäulnisprozeß, welcher durch Wärme und Regenmenge gefördert, durch Kälte und Trockenheit abgeschwächt wird. Die Vegetation wirkt, abgesehen von dem Schutz vor Erosion, den sie gewährt, dadurch, daß sie die kräftigsten Agentien der Zersetzung liefert. Es lassen sich im großen und ganzen zwei Kategorien unterscheiden:

a. Regionen der Lateritbildung. In den regenreichen Waldregionen der Tropen, insbesondere in Brasilien, den feuchteren Teilen des tropischen Afrika und dem südöstlichen Asien nimmt das tonige oder tonig-sandige Produkt, welches als Residuum aller auf die Zersetzung der Gesteine gerichteten Vorgänge übrig bleibt, den besonderen Charakter des durch hohen Eisengehalt, rote Farbe und eigentümliche Struktur charakterisierten Laterites an. Er besteht aus einem schwammig-zelligen, rot oder braun gefärbten, den Eisengehalt konzentrierenden Gewebe, dessen Höhlungen mit einer helleren, oft weißlichen Substanz erfüllt sind. Frische Anbrüche dieses festen und doch leicht schneidbaren Bodens zeigen eine kompakte, bunt gefleckte Masse. An der Luft aber verfestigt sich das schwammige Gewebe, nimmt dunkelbraune Färbung an und erhält ein glänzendes, schlackenartiges Aussehen, indem zunächst der Oberfläche der tonige Inhalt der Zellen ausgewaschen wird. Diese letztere Substanz scheint bei der Austrocknung eine bedeutende Kontraktion zu erleiden; denn wo Lateritmassen die Feuchtigkeit entzogen wird, bilden sie hohlklingende Rinden, die wegen ihres

schlackenartigen Aussehens zuweilen für vulkanisch gehalten worden sind, und bei einem Anbruch findet man das beschriebene, an Rauchwacke erinnernde Netzwerk in seinen Hohlräumen nur zum Teil mit einer von Rissen durchzogenen, festen, weißen Substanz von toniger Beschaffenheit erfüllt; der Rest jedes einzelnen Hohlraumes ist leer.

Wo immer hohe Temperatur, starker Regenfall und Waldvegetation sich vereinigen, schreitet die Bildung des weichen Laterites durch Zersetzung des unterlagernden Gesteins nach der Tiefe fort, wobei selbstverständlich die Beschaffenheit der Felsarten die Schnelligkeit des Vorganges bei sonstiger Gleichheit der Kräftewirkung wesentlich bedingt [1]). Zugleich wächst seine Oberfläche nach oben, indem alle durch fließendes Wasser oder atmosphärische Strömungen herbeigeführten festen Bestandteile sich ebenfalls in Laterit verwandeln; er ist daher, in ähnlicher Weise wie der Löß, oft bis in große Tiefe hinab von Wurzelkanälen, die aber nicht von Steppengräsern, sondern von Bäumen herrühren, durchzogen und kann, gleich jenem, menschliche Artefakte einschließen.

So wenig der Laterit außerhalb Indiens [2]) bisher Beachtung gefunden hat, gehört er doch zu den verbreitetsten und am meisten charakteristischen Oberflächengebilden der Erde. Er

---

[1]) Der Unterschied des Laterites von den lehmigen Zersetzungsprodukten, wie sie den gemäßigten Zonen eigentümlich sind, besteht in erster Linie in dem hohen Eisenoxydgehalt und der dadurch hervorgerufenen ziegelroten Färbung des Zerreibungsmehles. Man hat nach Mitteln gesucht, die Zufuhr des Eisens von außerhalb zu suchen. Doch dürfte die Ursache seiner verhältnismäßig starken Konzentrierung wohl nur in den unter hoher Temperatur und bei reichlicher Gegenwart von Feuchtigkeit vor sich gehenden intensiven Verwesungsprozessen der Pflanzen zu suchen sein, wenn wir auch noch keineswegs deren Einwirkung auf das feste Gestein hinreichend kennen, um die Art der Vorgänge zu verstehen.

[2]) Der Laterit von Indien ist sehr häufig beschrieben worden, und es gibt viele Ansichten über seine Entstehungsart. Eine ausführliche Erörterung findet sich in dem wichtigen Werk von Medlicott und Blanford, *Manual of the Geology of India* (Calcutta 1879) pp. 348—370, wo auch die Literatur zum Teil verzeichnet ist. Ich selbst beobachtete ihn zuerst auf Ceylon und kam schon damals zu dem Resultat, daß er dort durch die Zersetzung von Gneis entsteht und in ihn übergeht (s. *Bemerkungen über Ceylon,* Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1860, pp. 525—527). Zu dieser Beobachtung,

kennzeichnet Regionen von großer Ausdehnung gegenüber anderen, welche oft in unmittelbarer Nachbarschaft ganz abweichende Eigenschaften haben.

b. Regionen der lehmigen Zersetzung. Diese sind auf die Länder mit gemäßigtem Klima, oder die ihnen entsprechenden Gebirgszonen beschränkt. Wir werden im südlichen China in den akkumulierten Produkten der säkularen Zersetzung den Übergang aus einem früheren, auf heißes Klima deutenden Lateritzeitalter in das gegenwärtige der durch die Bildung von Eisenoxydhydrat charakterisierten lehmigen Zersetzung nachweisen können.

3. Denudationsregionen, d. h. solche Gegenden, wo die in langen feuchten Perioden angesammelten Produkte der säkularen Zersetzung fortgeführt sind, und der darunter liegende feste Fels bloßgelegt ist, oder wo die darauf gerichteten Vorgänge gegenwärtig im Werk sind, ohne ihr Ziel erreicht zu haben. Die Fortführung kann durch Wasser, Eis oder atmosphärische Strömungen geschehen sein. Daß aber diese Agentien zur Wirkung kamen, konnte durch verschiedenartige Ursachen veranlaßt werden, und zwar dürften diese im wesentlichen auf tektonische Vorgänge und klimatische Änderungen zurückzuführen sein.

---

bei welcher das Resultat mit ungewöhnlicher Sicherheit erreicht werden konnte, kamen dann weitere in Singapur, Siam, Hongkong und anderen Gegenden, wo der Übergang in Gesteine von ganz verschiedener Art ersichtlich war. Eine Bestätigung der Beobachtung ergibt sich in den Worten des obengenannten Werkes (p. 353): *»Both forms of laterite frequently pass into the underlying rock, whether this be igneous, metamorphic, or sedimentary. In the case of basalt, or gneiss underlying laterite, the upper part of the lower formation is decomposed, and forms a clay, which is impregnated with iron . . . and becomes a kind of lithomarge, passing by insensible gradations into laterite itself.«* Wenn dennoch die bei den Aufnahmen von Indien beschäftigten Geologen auf Grund eines sehr viel umfassenderen Beobachtungsmaterials, als mir zu Gebote steht, nur zum Teil zu der angeführten Ansicht gelangt sind, die Mehrzahl aber sich für die alleinige Entstehung des Laterites durch Umwandlung angeschwemmter Massen ausspricht, so steht der ausschließlichen Annahme dieser in vielen Fällen für gewisse Oberflächengebilde zutreffenden Ansicht doch die Tatsache entgegen, daß der Laterit in feste Gesteine verschiedener Art deutlich übergeht.

(1) Das Resultat der Veränderungen, welche auf tektonischen Bewegungen beruhen, kann in einer Versenkung eines mit einer Verwitterungsdecke überkleideten Landes unter das Meer, oder in einer Erhebung über dasselbe, oder in einer Umgestaltung der Oberfläche durch Faltung bestehen.

a. Der erste Fall, der Versenkung unter das Meer, gehört eigentlich nicht unter die in der Überschrift genannten Gesichtspunkte. Es ist klar, daß bei langsamem Hinabsinken die abradierende Brandungswelle mit Aufwand geringer Arbeit die durch lange Zeitalter angesammelten Produkte der säkularen Zersetzung hinwegräumen, und zu ihrer geschichteten Ablagerung am Meeresboden Veranlassung geben würde[1]). Wenn ein solcher Erdraum wieder über das Meer emporsteigt, so wird er als einfache Abrasionsfläche erkennbar sein.

b. Wenn tektonische Vorgänge das allgemeine Niveau und die Oberflächenformen eines mit Zersetzungsmassen bedeckten Landes in solcher Weise verändern, daß die Flüsse vermehrtes Gefäll erhalten, so werden deren in solchem Land gewöhnlich regellos verlaufende Kanäle sich tiefer eingraben, bis sie die Verwitterungsfläche erreichen, und dann durch deren Formen zum Teil in ihrem Lauf umgestaltet werden. Die Erosion, welche in den Regionen der akkumulierenden Zersetzung äußerst gering zu sein pflegt, wird erheblich vermehrt werden und auf die schließliche Hinwegführung der gesamten Decke der Zersetzungsprodukte hin gerichtet sein. Dieses Ziel wird jedoch in sehr ver-

---

[1]) Da der Laterit wahrscheinlich das verbreitetste und jedenfalls das massenhafteste Produkt der säkularen Zersetzung ist, so mußte er durch derartige Vorgänge auch in größtem Maß am Meeresboden angehäuft werden. Ströme bringen von ihm nur verhältnismäßig geringe Mengen herab. Dagegen konnte die Abrasion durch die Brandungswelle ungeheure Massen von ihm umlagern. Es dürfte sich daraus die Bildung gewisser roter toniger Sandsteine von großer Mächtigkeit erklären. So mußte z. B. in den feuchten und heißen Zeiten der Steinkohlenperiode auf dem Festland eine Lateritzersetzung im allergrößten Maßstab vor sich gehen. Denkt man sich das Meer diese Massen hinwegfressend, so mußten Ablagerungen von der Art entstehen, wie sie ein bedeutender Teil der Schichten des Rotliegenden bietet. Ähnlich müßten die Folgen einer langsamen Versenkung von Brasilien unter das Meer sein, indem dadurch die Lateritmassen der Brandungswelle preisgegeben sein würden.

schiedenem Grad erreicht. Günstig werden gefaltetes Aufsteigen, bedeutendes Stromgefäll, eine weich bleibende Beschaffenheit des Zersetzungsbodens und Regenreichtum sein; ungünstig das gleichmäßige Aufsteigen flach ausgebreiteten Landes und das Festwerden des Zersetzungsbodens, besonders wenn dazu verminderter Regenfall kommt. Es werden in dieser Weise unter gewissen Umständen Regionen mit verfestigter Verwitterungsdecke geschaffen [1]). In ihnen schreitet die Denudation äußerst langsam fort.

---

[1]) Das beste Beispiel hiervon bietet der Hochflächen-Laterit in Indien. Er bedeckt, nach den Darstellungen von Foote *(Mem. Geol. Surv. of India* XII, 1876, pp. 200—221) und von Medlicott und Blanford, insbesondere weite Gebiete im Bereich des »Dekkan-Trapp« in einer Mächtigkeit von 50 bis 200 Fuß, und oft in ununterbrochenen Strecken von mehreren Meilen Ausdehnung. Die Meereshöhe, bis zu welcher er hinaufreicht, beträgt 4700 Fuß. Im Norden zieht er über die Gebirge bis an die Grenzen der Niederung, und im Süden findet er sich auf den Nilghiris. Einst bildete er eine zusammenhängende Decke, während jetzt die Täler durch ihn hindurch bis tief in das unterliegende Gestein hinabsetzen. Wahrscheinlich fallen die ersten Stadien seiner Entstehung in die Eocenzeit. Seiner Bildung muß eine gemeinsame, von Höhe und Gestein unabhängige Ursache zugrunde liegen, und sie muß wegen der völligen petrographischen Identität derjenigen des heute noch sich bildenden Laterites entsprechen. Sie setzt voraus, daß seine Unterlage eine zusammenhängende Fläche bildete, und seine eigene ununterbrochene Oberfläche bei feuchtem tropischem Klima mit Wald bedeckt war. Unter diesen Umständen konnte der Laterit sich, gerade wie jetzt, durch unmittelbare Zersetzung der verschiedensten Gesteine bilden. Als dann das Wasser sich tiefere Kanäle grub, ließ es den Laterit auf den Höhen zurück. Nun geschah dasselbe, was man heute überall beobachtet, wo der Laterit unter ähnlichen Umständen der Atmosphäre ausgesetzt ist. Das Regenwasser drang durch ihn hindurch bis auf die unzersetzte Gesteinsoberfläche. Die Pflanzen, denen dasselbe entzogen wurde, starben ab; die Wälder verschwanden; es bildete sich die den exponierten Flächen des Laterites überall eigene schlackenartige Rinde. Da er selbst das Endprodukt der Zersetzung ist, so wurde er weiterhin nicht mehr umgewandelt, während das darunter liegende Gestein noch der Verwitterung ausgesetzt war. Daher bleibt er als verfestigte Decke liegen, bis er nach und nach herabgewaschen wird. Seine in Tälern zusammengeschwemmten Teile aber ergeben neuen »Laterit der Niederungen«.

Ähnliche Gebilde scheinen ganze Teile des tropischen Afrika zu bedecken. Die jetzt in ihnen vorherrschende Grasvegetation mit sparsamen Bäumen dürfte an die Stelle ehemaliger Wälder getreten sein.

(2) Die Ursache, daß die vorher genannten Agentien zur Wirkung kommen, kann auch in klimatischen Änderungen beruhen, indem das feuchte und warme Klima, welches die säkulare Zersetzung begünstigt, sich entweder in ein feuchtes und kaltes, oder in ein trockenes verwandelt, bei welchem dann die Temperatur keine Rolle mehr spielt. Dies führt uns zu den Vorgängen, welche Pumpelly hervorgehoben hat, und zur Unterscheidung von

c. Regionen, in welchen Gletschereis die Verwitterungsfläche glatt geschliffen hat. Dies bedarf nach dem Gesagten keiner weiteren Erläuterung. Das Schleifen geschah mittelst des Verwitterungsmateriales, und dieses blieb großenteils auf der Fläche selbst als Grundmoräne liegen.

d. Regionen, in welchen die Verwitterungsfläche durch Wind bloßgelegt ist. Sie erscheint dann mit allen ihren Unebenheiten; nur die beckenartigen Vertiefungen bleiben mit grobem Material ausgefüllt. Es entstehen die Felswüsten, wie in der Mongolei, am Sinai, am ostägyptischen Mons porphyrites und in zahllosen anderen Fällen, ferner die aus grobem Kies bestehenden Wüsten, deren allgemeine Verbreitung wohlbekannt ist.

4. Aufschüttungsregionen. Hierher gehören jene Gegenden, deren Felsuntergrund infolge äolischer Auflagerung von Sedimenten durch lange Perioden vor Verwitterung und Denudation geschützt bleibt. Große Erdräume werden dadurch in eine Art Puppenzustand versetzt, aus dem sie erst bei der Befreiung von dieser Decke erlöst werden. Wir rechnen dazu:

a. Die salzigen Steppenregionen der Zentralgebiete der Kontinente. Sie sind mit den feinsten tonigen und einem wechselnden, meist sehr geringen Anteil von sandigen Umlagerungsprodukten des Verwitterungsbodens bedeckt, in manchen Fällen wahrscheinlich in einer Mächtigkeit von einigen tausend Fuß.

b. Die aus fliegendem Sand bestehenden Wüsten.

c. Die von peripherischen Flüssen durchzogenen Steppen. Dies sind Gegenden, welche von den Lagerstätten der der Umlagerung unterliegenden Verwitterungsmassen weit entfernt sind und nur mit sehr geringen Mengen des allerfeinsten Staubes überschüttet werden. Sie scheinen sämtlich einen geringen, auf eine Jahreszeit konzentrierten Regenfall zu haben und

während der anderen Hälfte des Jahres trocken zu sein. In dieser erhalten sie die trockenen Niederschläge. Bei den Schwarzerde-Distrikten des südlichen Rußlands ist die äolische Zufuhr des Bodens kaum noch zweifelhaft. Die Gebiete des Regur in Indien sind ihnen so ähnlich, daß wir für diese Bodenart dieselbe Entstehung annehmen müssen [1]). Ein weiterer Schritt führt uns zu Savannen, Prairien und ähnlichen Typen von Erdräumen, deren Charakter durch die Art des Bodens und die Gegensätze der Jahreszeiten bestimmt wird und sich in der dadurch bedingten Vegetation äußerlich ausprägt.

5. Wenn abflußlose Aufschüttungsregionen abfließend und von tiefliegenden Wasserkanälen durchschnitten werden. so ändern sie ihren Charakter; sie gehen in *Lößregionen* über. Dasselbe wird der Fall sein, wenn in einer Savanne oder Prairie infolge von Änderungen im Niveau oder im Klima die Flüsse tiefer gelegt werden. Es kann dadurch eine sehr kräftige Erosion entstehen, wo sie vorher nicht bemerkbar war, und das Ziel derselben wird sein, die Aufschüttungsdecke vollkommen zu entfernen. Wir können Länder, welche sich in diesem Stadium befinden, als *Regionen mit sekundärer Denudation* bezeichnen, gleichviel ob diese schon weit vorgeschritten sei, wie in Deutschland, oder sich noch in ihren Anfangsstadien befinde, wie in China; denn es sind nicht mehr die primären Verwitterungsrinden, welche hinweggeführt werden, sondern die umgelagerten, auf sekundärer Lagerstätte befindlichen Massen.

6. Zur Vervollständigung müßten wir hierzu noch diejenigen Regionen fügen, welche durch fließendes Wasser mit Sedimenten bedeckt worden sind. Von Aufschüttungsregionen unterscheiden sie sich dadurch, daß sie überall nur die relativ tiefsten Senken einnehmen, und die Gestalt ihrer Oberfläche Horizontalität erstrebt, während äolische Niederschläge flache Beckenformen

---

[1]) Der Regur oder die Baumwollerde *(cotton soil)* ist im südlichen und nordwestlichen Indien in solchen Gegenden verbreitet, wo der Gesamtregenfall unter 50 englische Zoll im Jahr beträgt (s. Medlicott und Blanford a. a. O. p. 434) und derselbe sich auf eine Jahreszeit konzentriert, während die andere vollständig trocken ist. Regur und Laterit schließen sich gegenseitig aus; denn der letztere bildet sich in Gegenden, wo die Regenmenge größer ist und sich gleichmäßiger durch die Jahreszeiten verteilt.

schaffen, wo sie sich zwischen Gebirgen absetzen, Horizontalität aber bei ihnen nur dort eintritt, wo die Niederschläge auf sehr ausgedehnten Strecken bereits horizontalen Bodens geschehen.

Es ist hier nicht der Ort, um diese vergleichende Betrachtung der Erdräume nach dem Gesichtspunkt ihrer äußeren Bedeckung über die genannten allgemeinen Kategorien hinaus fortzuführen. Das Gesagte reicht hin, um die Stellung des nördlichen China klar hervortreten zu lassen. Wir haben in diesem Land ein vormaliges Aufschüttungsgebiet, welches in den gebirgigen Teilen den Charakter der abflußlosen Salzsteppen trug, während die in viel geringerer Mächtigkeit mit Steppenboden bedeckte Große Ebene vermutlich von Flüssen durchzogen war und dem Typus der mit Abfluß versehenen Grassteppen, also der Savannen und verwandter Regionen, entsprach. Das Land löste sich von Zentralasien dadurch los, daß es in den Bereich peripherisch gerichteter sekundärer Denudation gelangte. Diese ist nun beschäftigt, die aus weiten Kontinentalgebieten zusammengetragenen äolischen Aufschüttungsmassen, welche das Land durch lange Zeit vor allen äußeren Einflüssen geschützt haben, zu entfernen und in das Meer hineinzutragen. Die Ausfüllung des letzteren würde die südöstlichen Grenzen des Landes so weit hinausschieben, daß die oberen Grenzen des Abflusses gegen die Zentralgebiete gleichzeitig nach Osten vorrücken würden, und das Areal des Landes, in welchem die äolische Aufschüttung noch ohne zerstörende Gegenwirkung stattfindet, sich vergrößern würde.



